4.0

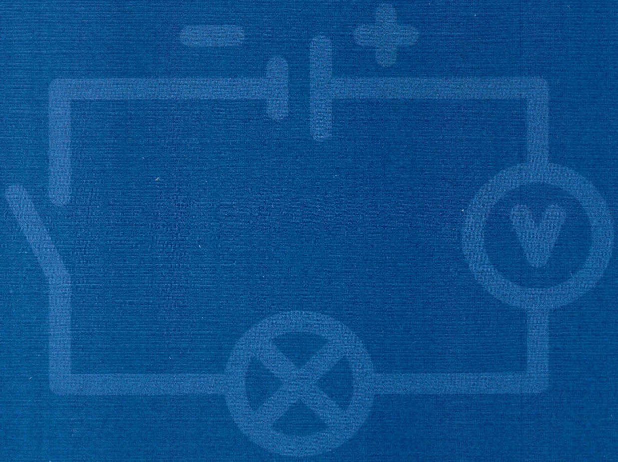
· 全/新/升/级 ·

高考易错题

基于猿题库60亿次答题的数据挖掘

易错选项 → 易错指数 → 正答比例 → 考点频率 → 视频讲解

猿题库 编著



物理

WU LI

光明日报出版社

你不需要很厉害才能开始
但你需要开始才能很厉害

4.0

· 全 / 新 / 升 / 级 ·

高考易错题

基于猿题库60亿次答题的数据挖掘

易错选项 ▸ 易错指数 ▸ 正答比例 ▸ 考点频率 ▸ 视频讲解

猿题库 编著

物理

WU LI

光明日报出版社

高考易错题

CONTENTS

01 CHAPTER 力学

正文页	答案页	
002	189	01. 描述机械运动的基本概念
002	189	02. 位移、速度和加速度
003	191	03. 匀变速直线运动及其公式图像
008	195	04. 重力、弹力、摩擦力
013	200	05. 力的合成与分解
017	207	06. 共点力的平衡
023	213	07. 牛顿运动定律及其应用
029	219	08. 超重和失重
031	221	09. 运动的合成与分解
034	223	10. 抛体运动
039	229	11. 圆周运动
044	233	12. 万有引力定律及其应用
050	239	13. 开普勒三定律
052	242	14. 宇宙速度
053	244	15. 功和功率
057	249	16. 动能和动能定理
063	255	17. 重力做功与重力势能、弹性势能
064	256	18. 功能转化与能量守恒、机械能守恒定律及其应用
072	264	19. 动量、动量定理

正文页	答案页	
073	266	20. 动量守恒定律及其应用
075	268	21. 弹性碰撞和非弹性碰撞

02 CHAPTER 电磁学

正文页	答案页	
078	268	22. 库仑定律
081	272	23. 电场强度、点电荷的场强
083	274	24. 电场线、电势能、电势、等势面
090	280	25. 电势差以及与电场强度的关系
093	283	26. 带电粒子在匀强电场中的运动
096	286	27. 电容器的电压、电荷量和电容的关系
100	288	28. 欧姆定律和闭合电路的欧姆定律
104	291	29. 电阻定律
104	292	30. 电阻的串、并联
105	293	31. 电源的电动势和内阻
106	294	32. 电功率、焦耳定律
107	294	33. 磁场、磁感应强度、磁感线
108	295	34. 通电直导线与通电线圈的磁场方向
111	297	35. 安培力及其方向
118	304	36. 带电粒子在匀强磁场中的运动
125	313	37. 磁通量和电磁感应现象

正文页 答案页

正文页	答案页	
126	314	38. 法拉第电磁感应定律
131	317	39. 楞次定律
141	324	40. 自感、涡流
143	326	41. 交变电流及其图像
144	327	42. 正弦交变电流的函数表达式、峰值和有效值
147	329	43. 电感和电容对交变电流的影响
149	330	44. 理想变压器与远距离输电

03 CHAPTER 热学

正文页	答案页	
154	333	45. 分子动理论
154	334	46. 温度是分子平均动能的标志、内能
154	334	47. 固体的微观结构、晶体和非晶体
155	335	48. 液体的表面张力现象
155	335	49. 气体实验定律
156	335	50. 理想气体
156	336	51. 热力学第一定律

正文页	答案页	
160	336	52. 简谐运动以及公式和图像
161	338	53. 单摆、单摆的周期公式
162	338	54. 机械波
163	339	55. 横波的图像
164	340	56. 波速、波长和频率（周期）的关系
165	341	57. 波的干涉与衍射现象
166	342	58. 多普勒效应

04 CHAPTER 声学

正文页	答案页	
170	342	59. 折射率和光的折射定律
170	343	60. 全反射、光导纤维
172	344	61. 光的干涉、衍射和偏振现象

05 CHAPTER 光学

正文页	答案页	
174	345	62. 狭义相对论的基本假设
174	345	63. 相对论质能公式
174	345	64. 原子核式结构模型
175	346	65. 氢原子光谱

06 CHAPTER 相对论及原子物理

正文页 答案页

175 346 66. 氢原子的能级结构、能级公式

176 348 67. 原子核的组成、放射性、原子核衰变与半衰期

178 350 68. 核力、核反应方程

178 350 69. 结合能、质量亏损

179 351 70. 裂变反应和聚变反应、裂变反应堆

179 351 71. 光电效应及其方程

180 352 72. 波粒二象性

07
CHAPTER
物理常识

182 353 73. 物理学史

184 356 74. 物理思想

187 358 75. 物理概念

CHAPTER 1

力学

第 01 节 描述机械运动的基本概念

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：5
正 确 率：41%
视频编号：0001

1. 下列说法中正确的是（　　）
A. 力的平行四边形定则的探究实验中运用了控制变量的方法
B. 伽利略在研究自由落体运动时运用了理想实验的方法
C. 参考系必须是固定不动的物体
D. 法拉第不仅提出了场的概念，而且发明了人类历史上的第一台发电机

第 02 节 位移、速度和加速度

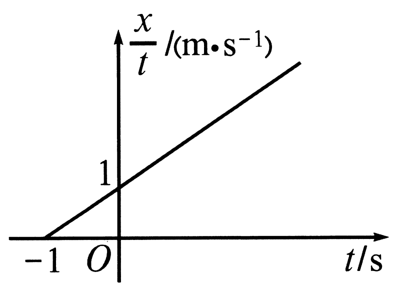
考频 ★★★★☆

易错指数：5
正 确 率：33%
视频编号：0002

1. 在光滑水平面上有 a、b 两点，相距 20 cm，一质点在水平恒力 F 作用下做匀变速直线运动，经过 0.2 s 的时间先后通过 a、b 两点，则该质点通过 a、b 中点时的速度大小满足（　　）
A. 无论力的方向如何均大于 1 m/s
B. 无论力的方向如何均小于 1 m/s
C. 若力的方向由 a 向 b，则大于 1 m/s，若力的方向由 b 向 a，则小于 1 m/s
D. 若力的方向由 a 向 b，则小于 1 m/s，若力的方向由 b 向 a，则大于 1 m/s

易错指数：5
正 确 率：39%
视频编号：0003

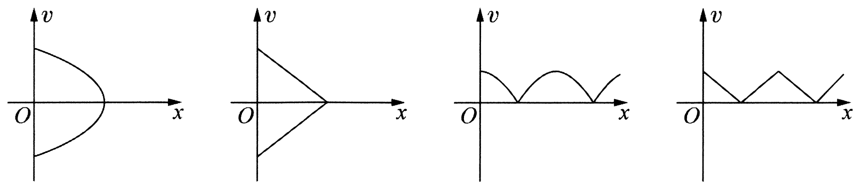
2. 一质点沿 x 轴正方向做直线运动，通过坐标原点时开始计时，其 $\frac{x}{t}-t$ 的图象如图所示，则（　　）



A. 质点做匀速直线运动，速度为 1 m/s
B. 质点做匀加速直线运动，加速度为 1 m/s^2
C. 质点在 1 s 末速度为 3 m/s
D. 质点在第 1 s 内的平均速度为 1.5 m/s

易错指数：2
正 确 率：48%
视频编号：0004

3. 小球从一定高度处由静止下落，与地面碰撞后回到原高度再次下落，重复上述运动，取小球的落地点为原点建立坐标系，竖直向上为正方向。下列速度 v 和位置 x 的关系图象中，能描述该过程的是（　　）



A.　　B.　　C.　　D.

易错指数：2
正 确 率：56%
视频编号：0005

4. 有三辆汽车以相同初速度同时经过某一路标，从此时开始，第一辆车做匀速直线运动，第二辆车先减速后加速，第三辆车先加速后减速，它们经过下一路标末速度相同，则（　　）

A. 第一辆车先通过下一路标　　B. 第二辆车先通过下一路标

C. 第三辆车先通过下一路标　　D. 三辆车同时通过下一路标

易错指数：1
正 确 率：49%
视频编号：0006

5. 世界上第一条商业运行的磁悬浮列车——“上海磁浮”已于 2003 年 10 月 1 日正式运营。据报导，上海磁浮全线长 33 km，全程行驶约 7 min 30 s，列车以 120 m/s 的最高速度行驶约 30 s。如果这 30 s 处于行驶时段的正中间，由这些数据可以估算出列车的加速度约为（　　）

A. $0.3\,m/s^2$　　B. $0.6\,m/s^2$　　C. $1.10\,m/s^2$　　D. $1.23\,m/s^2$

第 03 节　匀变速直线运动及其公式图像

考频 ★★★★★

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0007

1. 历史上有些科学家曾这样定义直线运动的加速度：$A=\dfrac{v_x-v_0}{x}$，其中 v_0 和 v_x 分别表示某段位移 x 内的初速度和末速度。而现在物理学中加速度的定义式为 $a=\dfrac{v_t-v_0}{t}$，下列说法中正确的是（　　）

A. 对于加速直线运动，即初速度和加速度方向相同，若 a 不变，则 A 将变小

B. 对于加速直线运动，即初速度和加速度方向相同，若 A 不变，则 a 将变小

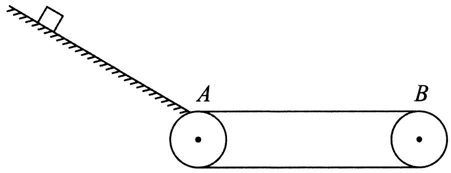
C. 若 A 不变，则物体在中间时刻的速度为 $\dfrac{v_0+v_x}{2}$

D. 若 A 不变，则物体在中间位置处的瞬时速度将小于物体中间时刻的瞬时速度

易错指数：3
正 确 率：37%
视频编号：0008

2. 如图，传送皮带的水平部分 AB 是绷紧的，当传送带不运转时，滑块从斜面顶端由静止开始下滑，通过 AB 所用时间为 t_1，从 B 端飞出时速度大小为 v_1。若

皮带沿逆时针方向运转，滑块同样从斜面顶端由静止起下滑，通过 AB 所用时间为 t_2，从 B 端飞出时速度大小为 v_2，则（　　）

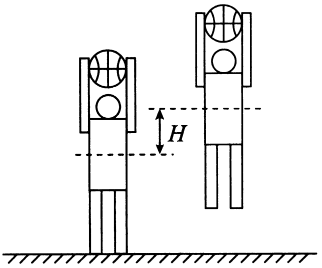


A. $t_1 = t_2$，$v_1 = v_2$　　B. $t_1 < t_2$，$v_1 > v_2$

C. $t_1 > t_2$，$v_1 > v_2$　　D. $t_1 = t_2$，$v_1 > v_2$

易错指数：3
正 确 率：57%
视频编号：0009

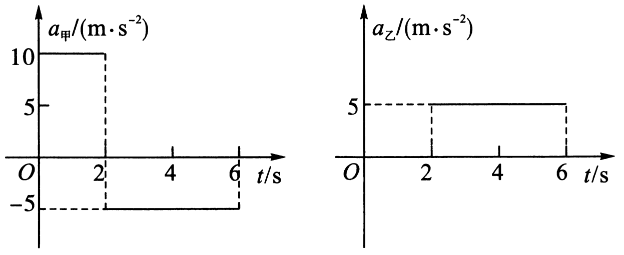
3. 如图，篮球架下的运动员原地垂直起跳扣篮，离地后重心上升的最大高度为 H，上升第一个 $\frac{H}{4}$ 所用时间为 t_1，第四个 $\frac{H}{4}$ 所用时间为 t_2，不计空气阻力，则 $\frac{t_2}{t_1}$ 满足（　　）



A. $1 < \frac{t_2}{t_1} < 2$　　B. $2 < \frac{t_2}{t_1} < 3$　　C. $3 < \frac{t_2}{t_1} < 4$　　D. $4 < \frac{t_2}{t_1} < 5$

易错指数：2
正 确 率：45%
视频编号：0010

4. 甲、乙两车静止在平直公路的同一起点，从某一计时时刻起，两车的加速度随时间变化如图所示。则（　　）



A. 在 0~6 s 内，乙车的速度始终小于甲车的速度

B. 在 0~6 s 内，两车的平均速度相同

C. 在 2~6 s 内，两车的速度变化量相同

D. 在 $t = 4$ s 时，两车相距最远，此时甲在乙前方 40 m 处

易错指数：2
正 确 率：57%
视频编号：0011

5. 一辆汽车以恒定的加速度开始刹车，刹车后前 2 s 的位移为 24 m，第 3 s 的位移为 6 m，汽车在 3 s 内没有停下来，则（　　）

A. 汽车的加速度大小为 $2\,m/s^2$

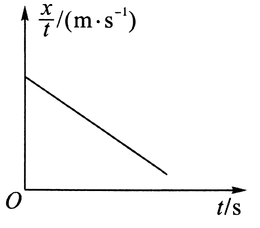
B. 汽车第 4 s 内的位移为 3 m

C. 汽车第 5 s 内的位移为 1 m

D. 汽车从开始刹车到刚好静止过程中的平均速度大小为 8 m/s

易错指数：2
正 确 率：36%
视频编号：0012

6. 一物体沿直线运动，用 x 表示运动位移，用 t 表示运动时间。从 $t=0$ 时刻开始计时，物体的 $\frac{x}{t}$ 与 t 的图象如图所示，图线斜率的绝对值为 k，则以下说法正确中的是（　　）



A. 物体做匀速直线运动，速度大小等于 k

B. 物体做变减速直线运动，加速度均匀减小

C. 物体做匀减速直线运动，加速度大小等于 k

D. 物体做匀减速直线运动，加速度大小等于 $2k$

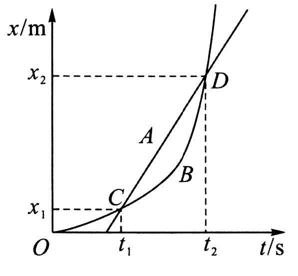
易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0013

7. 为庆祝国庆，某市民广场举行花车大游行，各辆花车均从同一位置由静止出发以相等的加速度 a 行驶一段时间，达到速度 v 后匀速行驶，且各辆花车匀速通过检阅台时相距 d 不变，则各花车的启动时间间隔为（　　）

A. $\sqrt{\frac{2d}{a}}$　　B. $\frac{2v}{a}$　　C. $\frac{d}{v}$　　D. $\frac{d}{2v}$

易错指数：2
正 确 率：35%
视频编号：0014

8. 如图所示为 A、B 两质点在同一直线上运动的位移—时间（$x-t$）图象。A 质点的图象为直线，B 质点的图象为过原点的抛物线，两图象交点 C、D 坐标如图。下列说法中不正确的是（　　）



A. A、B 相遇两次

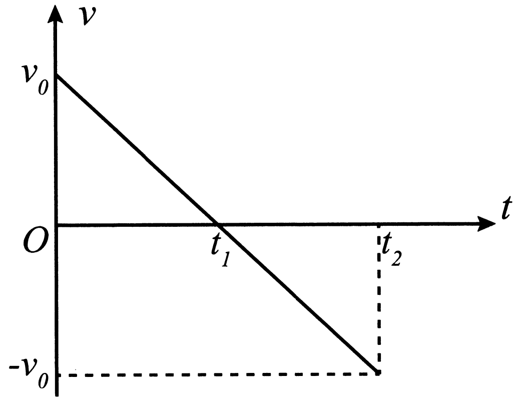
B. $t_1 \sim t_2$ 时间段内 B 质点的平均速度与 A 质点匀速运动的速度相等

C. 两物体速度相等的时刻一定在 $t_1 \sim t_2$ 时间段内的中间时刻

D. A 在 B 前面且离 B 最远时，B 的位移为 $\frac{x_1+x_2}{2}$

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0015

9. 物块以初速度 v_0 滑上一固定的斜面后又沿该斜面下滑的 $v-t$ 图象如图所示，则（　　）

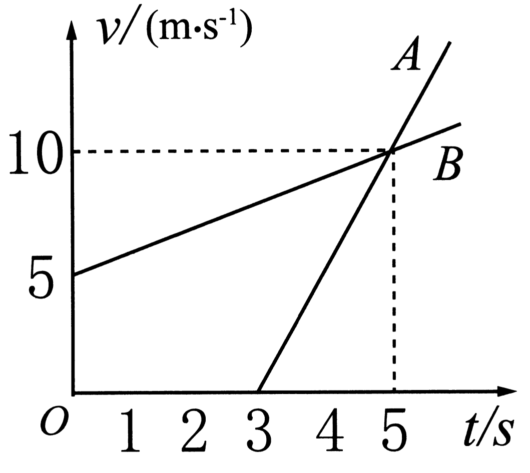


A. 物块上滑过程处于超重状态　　B. 斜面是光滑的

C. t_1 时刻物块处于平衡状态　　D. t_2 时刻物块离出发点最远

易错指数：1
正 确 率：49%
视频编号：0016

10. 物体 A、B 的 $v-t$ 图象如图所示，已知 0 时刻 A 在 B 前方 25.5 m 处，下列说法中正确的是（　　）

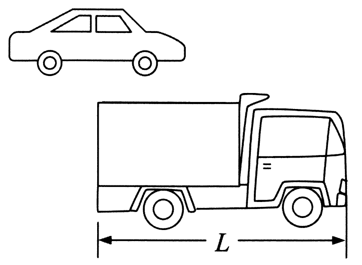


A. 3 s 末 A、B 相距 19.5 m　　B. 4 s 末 B 追上 A

C. 5 s 末 A、B 相遇　　D. A 追上 B 时 A 速度比 B 大 2 m/s

易错指数：1
正 确 率：55%
视频编号：0017

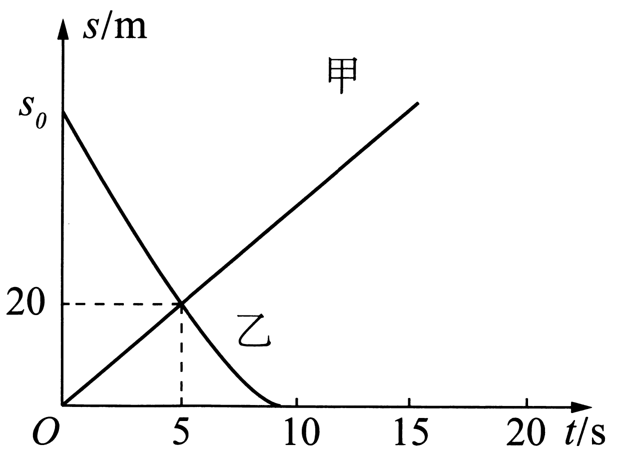
11. 一轿车和一货车在两条平行直道上同向行驶，开始时两车速度都为 v_0 且轿车司机处于货车车尾并排位置，如图所示。为了超车，轿车司机开始控制轿车做匀加速运动，经过一段时间 t，轿车司机到达货车车头并排位置。若货车车身长度为 L，且货车保持匀速，则轿车加速过程的加速度大小为（　　）



A. $\frac{L}{t^2}$ B. $\frac{2L}{t^2}$ C. $\frac{2(v_0t+L)}{t^2}$ D. $\frac{v_0t+L}{t^2}$

易错指数：1
正 确 率：56%
视频编号：0018

12\. 如图所示，$s-t$ 图象反映了甲、乙两车在同一条直道上行驶的位置随时间变化的关系，已知乙车做匀变速直线运动，其图象与 t 轴相切于 10 s 处，下列说法中不正确的是（　　）



A. 甲车的速度为 4 m/s B. 乙车的加速度为 1.6 m/s^2

C. 5 s 时两车速度相等 D. 乙车的初位置在 s_0 = 80 m 处

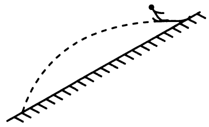
易错指数：1
正 确 率：50%
视频编号：0019

13\. 物体沿着一条直线做匀加速直线运动，离开出发点 O 之后，又先后经过直线上的 A、B 两点。已知 A、B 间的距离为 4 m，物体的加速度为 2 m/s^2，则物体到达 B 点的速度可能等于（　　）

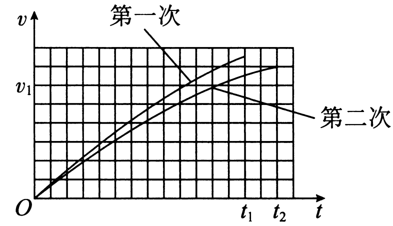
A. 2 m/s B. 3 m/s C. 4 m/s D. 5 m/s

易错指数：2
正 确 率：44%
视频编号：0020

14\. 如图（a），在跳台滑雪比赛中，运动员在空中滑翔时身体的姿态会影响其下落的速度和滑翔的距离。某运动员先后两次从同一跳台起跳，每次都从离开跳台开始计时，用 v 表示他在竖直方向的速度，其 $v-t$ 图象如图（b）所示，t_1 和 t_2 是他落在倾斜雪道上的时刻。则（　　）



图(a)



图(b)

A. 第二次滑翔过程中在竖直方向上的位移比第一次的小

B. 第二次滑翔过程中在水平方向上的位移比第一次的大

C. 第二次滑翔过程中在竖直方向上的平均加速度比第一次的大

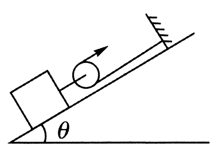
D. 竖直方向速度大小为 v_1 时，第二次滑翔在竖直方向上所受阻力比第一次的大

第 04 节 重力、弹力、摩擦力

考频 ★★★★☆

易错指数：5
正 确 率：27%
视频编号：0021

1. 倾角为 θ 的粗糙斜面上放一质量为 m 的木块，接触面间的动摩擦因数为 μ，现通过一轻质动滑轮沿斜面向上拉木块，拉力的功率恒为 P，斜面足够长，则木块可以获得的最大速度为（　　）

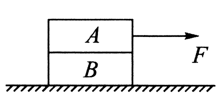


A. $\dfrac{P}{2(mg\sin\theta+\mu mg\cos\theta)}$　　B. $\dfrac{2P}{mg\sin\theta+\mu mg\cos\theta}$

C. $\dfrac{P}{mg\sin\theta}$　　D. $\dfrac{P}{mg\sin\theta+\mu mg\cos\theta}$

易错指数：5
正 确 率：24%
视频编号：0022

2. 如图所示，物体 A 叠放在物体 B 上，B 置于光滑水平面上，A、B 质量分别为 $m_A=6\,\text{kg}$，$m_B=2\,\text{kg}$，A、B 之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$，开始时 $F=10\,\text{N}$，此后逐渐增加，在增大到 $45\,\text{N}$ 的过程中，则（　　）



A. 当拉力 $F<12\,\text{N}$ 时，两物体均保持静止状态

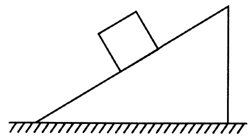
B. 两物体开始没有相对运动，当拉力超过 $12\,\text{N}$ 时，开始相对滑动

C. 两物体从受力开始就有相对运动

D. 两物体始终没有相对运动

易错指数：4
正 确 率：39%
视频编号：0023

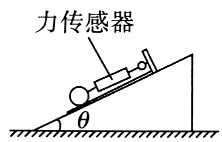
3. 如图所示，物块静置于倾斜角为 θ 的斜面上。对物块施加一个垂直于斜面向下的恒力 F，斜面和物块均保持静止，地面受到的摩擦力大小为 f。若将 F 大小不变地改为沿斜面向上，斜面和物块仍保持静止，则地面受到的摩擦力大小为（　　）



A. $f\sin\theta$　　B. $f\cos\theta$　　C. $f\tan\theta$　　D. $\dfrac{f}{\tan\theta}$

易错指数：4
正 确 率：38%
视频编号：0024

4. 一足够长的倾角为 θ 的斜面固定在水平面上，在斜面顶端放置一长木板，木板与斜面之间的动摩擦因数为 μ，木板上固定一力传感器，连接传感器和光滑小球间的是一平行于斜面的轻杆，如图所示，现由静止释放木板，木板沿斜面下滑，稳定时传感器的示数为 F_1，当木板固定时，传感器的示数为 F_2。则下列说法中正确的是（　　）



A. 稳定后传感器的示数一定为零　　B. $\tan\theta=\dfrac{\mu F_1}{F_2}$

C. $\cot\theta=\dfrac{F_2}{\mu F_1}$　　D. $\cot\theta=\dfrac{F_1}{\mu F_2}$

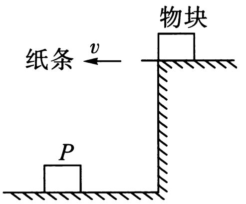
易错指数：4
正 确 率：41%
视频编号：0025

5. 甲、乙两队进行拔河比赛，结果甲队获胜，则比赛过程中，下列说法中正确的是（　　）

A. 甲、乙两队与地面之间的摩擦力大小相等、方向相反
B. 甲队与地面之间的摩擦力和乙队与地面之间的摩擦力是一对相互作用力
C. 甲、乙两队拉绳子的力大小相等、方向相反
D. 若考虑绳子质量，则甲队拉绳子的力大于乙队拉绳子的力

易错指数：3
正 确 率：41%
视频编号：0026

6. 如图所示，一小物块压着一纸条放在光滑水平桌面边缘，当以速度 v 水平向左抽出纸条后，物块以小于 v 的速度从桌子边缘飞出掉在地上的圆圈内，其落点标注为 P。若仅将抽出纸条的速度变为 $2v$，其他条件不变，抽出纸条后物块仍然落地，则物块的落点（　　）



A. 仍在 P 点

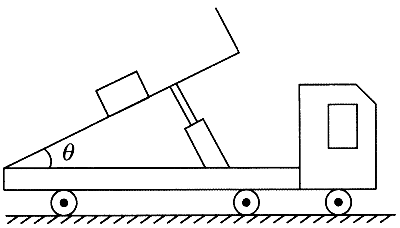
B. 在 P 点右侧

C. 在 P 点左侧

D. 既可能在 P 点右侧，也可能在 P 点左侧

易错指数：3
正 确 率：49%
视频编号：0027

7. 如图所示，自动卸货车静止在水平地面上，在液压机的作用下，车厢与水平方向的夹角缓慢增大，在货物没有滑动之前的过程中，下列说法正确的是（　　）

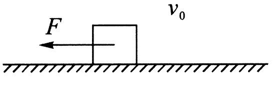


A. 货物受到的静摩擦力减小　　B. 地面对货车有水平向右的摩擦力

C. 货物受到的支持力对货物做正功　D. 货物受到的摩擦力对货物做负功

易错指数：3
正 确 率：44%
视频编号：0028

8. 如图所示，质量为 2 kg 的物体与水平地面间动摩擦因数为 0.2，水平地面足够大。$t = 0$ 时，物体以 2 m/s 初速向右运动，同时对物体施加一个水平向左的大小恒为 2 N 的拉力 F，向右为正方向，在 $t = 0$ 之后（　　）



A. 物体所受摩擦力不会变化

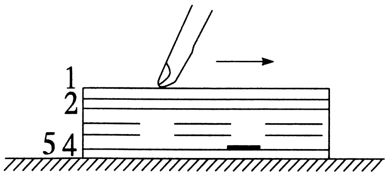
B. 物体所受摩擦力会由 −4 N 变为 +2 N

C. 物体所受摩擦力会由 −4 N 变为 −2 N

D. 物体所受摩擦力会由 +4 N 变为 +2 N

易错指数：3
正 确 率：41%
视频编号：0029

9. 如图所示，水平桌面上平放有一堆卡片，每一张卡片的质量均为 m。用一手指以竖直向下的力压第 1 张卡片，并以一定速度向右移动手指，确保第 1 张卡片与第 2 张卡片之间有相对滑动。设最大静摩擦力与滑动摩擦力相同，手指与第 1 张卡片之间的动摩擦因数为 μ_1，卡片之间、卡片与桌面之间的动摩擦因数均为 μ_2，且有 $\mu_1 > \mu_2$，则下列说法中正确的是（　　）



A. 任意两张卡片之间均可能发生相对滑动

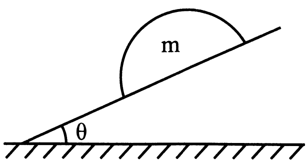
B. 上一张卡片受到下一张卡片的摩擦力一定向左

C. 第 1 张卡片受到手指的摩擦力向左

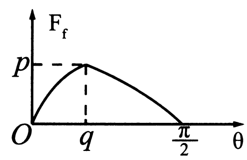
D. 最后一张卡片受到水平桌面的摩擦力向右

易错指数：3
正 确 率：45%
视频编号：0030

10. 如图 a 所示，质量为 m 的半球体静止在倾角为 θ 的平板上，当 θ 从 0 缓慢增大到 90° 的过程中，半球体所受摩擦力 F_f 与 θ 的关系如图 b 所示，已知半球体始终没有脱离平板，半球体与平板间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$，最大静摩擦力与滑动摩擦力相等，重力加速度为 g，则（　　）



图a



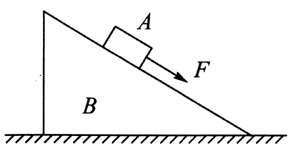
图b

A. $0\sim q$ 段图象可能是直线　　B. $q\sim\frac{\pi}{2}$ 段图象可能是直线

C. $q=\frac{\pi}{4}$　　D. $p=\frac{mg}{2}$

易错指数：2
正 确 率：41%
视频编号：0031

11. 如图所示，物体 A 放在斜面体 B 上，A 恰能沿斜面匀速下滑，而斜面体 B 静止不动。若沿斜面方向用力向下拉物体 A，使物体 A 沿斜面加速下滑，则此时斜面体 B 对地面的摩擦力（　　）

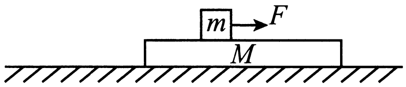


A. 方向水平向左　　B. 方向水平向右

C. 大小为零　　D. 无法判断大小和方向

易错指数：2
正 确 率：40%
视频编号：0032

12. 如图所示，质量为 m 的木块在质量为 M 的长木板上，受到水平向右的拉力 F 的作用而向右滑行，长木板处于静止状态，已知木块与木板间的动摩擦因数为 μ_1，木板与地面间的动摩擦因数为 μ_2。下列说法中正确的是（　　）



A. 木板受到地面的摩擦力的大小是 $\mu_1 mg$

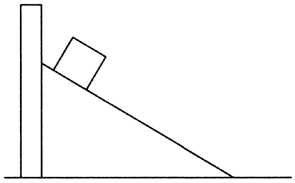
B. 木板受到地面的摩擦力的大小是 $\mu_2(m+M)g$

C. 木板受到地面摩擦力的大小一定等于 F

D. 当 $F > \mu_2(m+M)g$ 时，木板便会开始运动

易错指数：2
正 确 率：44%
视频编号：0033

13. 如图所示，一斜面体紧靠挡板静止在水平地面上，现有一物块沿斜面匀速下滑，则下列说法中正确的是（　　）



A. 地面对斜面体有水平向右的摩擦力

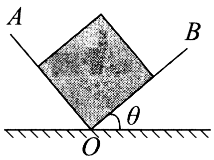
B. 斜面体对物块的作用力方向竖直向上

C. 若撤去挡板斜面体将会向左运动

D. 地面对斜面体的支持力大于斜面体和物块的重力之和

易错指数：1
正 确 率：50%
视频编号：0034

14. 有一直角"V"形槽可以绕 O 点在竖直平面上转动，其截面如图所示，OB 面与水平面间夹角为 θ，有一质量为 m 的正方体均匀木块放在槽内，木块与 OA、OB 间的动摩擦因数都为 μ。现用垂直于纸面向里的力推木块使之沿槽方向运动，则（　　）



A. 若 $\theta=60°$ 时，木块所受的摩擦力为 $\frac{1}{2}\mu mg$

B. 若 $\theta=60°$ 时，木块所受的摩擦力为 $\frac{\sqrt{3}}{2}\mu mg$

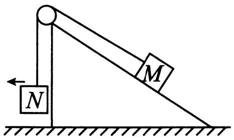
C. θ 在 0 到 90° 变化过程中，木块所受的摩擦力最大值为 μmg

D. θ 在 0 到 90° 变化过程中，木块所受的摩擦力最大值为 $\sqrt{2}\mu mg$

易错指数：2
正 确 率：43%
视频编号：0035

15. 如图，一粗糙斜面固定在地面上，斜面顶端装有一光滑定滑轮，一细绳跨过滑轮，其一端悬挂物块 N，另一端与斜面上的物块 M 相连，系统处于静止状态，现用水平向左的拉力缓慢拉动 N，直至悬挂 N 的细绳与竖直方向成 45°，已知

M 始终保持静止，则在此过程中（　　）



A. 水平拉力的大小可能保持不变

B. M 所受细绳的拉力大小一定一直增加

C. M 所受斜面的摩擦力大小一定一直增加

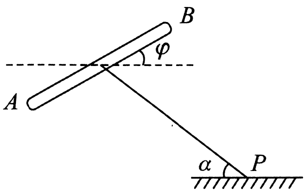
D. M 所受斜面的摩擦力大小可能先减小后增加

第 05 节　力的合成与分解

考频 ★★★★☆

易错指数：5
正 确 率：42%
视频编号：0036

1. 如图所示，重力为 G 的风筝用轻细绳固定于地面上的 P 点，风的作用力垂直作用于风筝表面 AB，风筝处于静止状态。若位于 P 点处的拉力传感器测得绳子拉力大小为 T，绳与水平地面的夹角为 α。则风筝表面与水平面的夹角 φ 满足（　　）

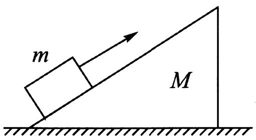


A. $\tan\varphi = \dfrac{T\cos\alpha}{G+T\sin\alpha}$　　B. $\tan\varphi = \dfrac{T\sin\alpha}{G+T\cos\alpha}$

C. $\tan\varphi = \dfrac{G+T\sin\alpha}{T\cos\alpha}$　　D. $\tan\varphi = \dfrac{G+T\cos\alpha}{T\sin\alpha}$

易错指数：4
正 确 率：27%
视频编号：0037

2. 如图所示，质量为 M 的斜劈形物体放在水平地面上，质量为 m 的粗糙物块以某一初速度沿斜劈的粗糙面向上滑，至速度为零后又加速返回，而物体 M 始终保持静止，则在物块 m 上、下滑动的整个过程中 ()。



A. 地面对物体 M 的摩擦力先向左后向右

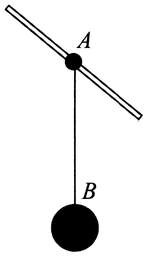
B. 地面对物体 M 的摩擦力大小不变

C. 地面对物体 M 的摩擦力方向不变

D. 地面对物体 M 的支持力总等于 $(M+m)g$

易错指数：4
正 确 率：37%
视频编号：0038

3. 如图所示，在倾斜固定放置、粗细均匀且足够长的直杆上套有 A 球，A 球的孔径比杆的直径略大，且 A 球下用细线悬吊 B 球。在 A 球沿杆下滑时，悬吊 B 球的细线始终保持竖直，不计空气阻力，则（　　）

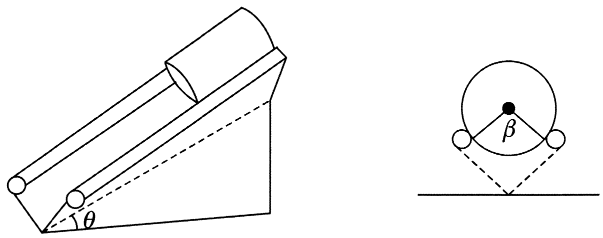


A. 两球均做匀加速运动　　B. 两球均做匀速运动

C. 剪断细线，A 球沿杆做加速运动　　D. 剪断细线，A 球沿杆做减速运动

易错指数：3
正 确 率：39%
视频编号：0039

4. 图甲是由两圆杆构成的“V”形槽，它与水平面成倾角 θ 放置，现将一质量为 m 的圆柱体滑块由斜槽顶端释放，滑块恰好匀速滑下，沿斜面看，其截面如图乙所示，已知滑块与两圆杆的动摩擦因数为 μ，重力加速度为 g，$\beta=120°$，则（　　）



图甲　　　　图乙

A. $\mu=\tan\theta$

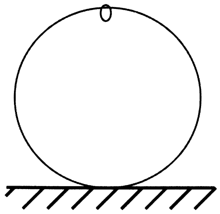
B. 左边圆杆对滑块的支持力为 $mg\cos\theta$

C. 左边圆杆对滑块的摩擦力为 $mg\sin\theta$

D. 若增大 θ，圆杆对滑块的支持力将增大

易错指数：3
正 确 率：49%
视频编号：0040

5. 如图所示，一光滑大圆环固定在桌面上，环面位于竖直平面内，在大圆环上套着一个小环。小环由大圆环的最高点从静止开始下滑，在小环下滑的过程中，大圆环对它的作用力（　　）

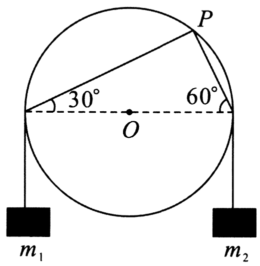


A. 一直不做功　　　　　　B. 一直做正功

C. 始终指向大圆环圆心　　　D. 始终背离大圆环圆心

易错指数：3
正 确 率：44%
视频编号：0041

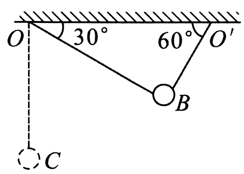
6. 如图所示，光滑大圆环固定在竖直平面内，两个轻质小圆环固定在大圆环的水平直径两端，两根轻质长绳分别穿过两个小圆环，一端都系在套在大圆环的另一个轻质小圆环 P 上，另一端分别挂一重物 m_1、m_2，设绳子与小圆环间的摩擦、小圆环的大小均可忽略，当小圆环 P 在图示位置处于静止状态时，下列关系式中成立的是（　　）



A. $m_1=\sqrt{3}m_2$　　B. $m_1=\frac{\sqrt{3}}{2}m_2$　　C. $m_1=\frac{\sqrt{3}}{3}m_2$　　D. $m_1=\frac{\sqrt{3}}{4}m_2$

易错指数：3
正 确 率：32%
视频编号：0042

7. 如图所示，质量为 m 的小球用 OB 和 $O'B$ 两根轻绳悬挂，两轻绳与水平天花板的夹角分别为 30° 和 60°，此时 OB 绳的拉力大小为 F_1。若烧断 $O'B$ 绳，当小球运动到最低点 C 时，OB 绳的拉力大小为 F_2，则 $F_1:F_2$ 等于（　　）



A. 1 : 4　　B. 1 : 3　　C. 1 : 2　　D. 1 : 1

易错指数：3
正 确 率：64%
视频编号：0043

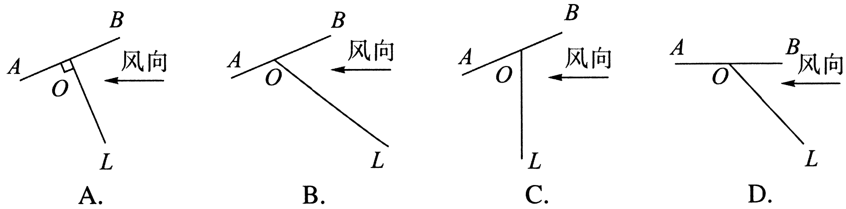
8. 物块在轻绳的拉动下沿倾角为 30° 的固定斜面向上匀速运动，轻绳与斜面平行。已知物块与斜面之间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$，重力加速度取 $10\,m/s^2$，若轻绳能承受的最大张力为 1500 N，则物块的质量最大为（　　）

A. 150 kg　　B. $100\sqrt{3}$ kg　　C. 200 kg　　D. $200\sqrt{3}$ kg

易错指数：2
正 确 率：57%
视频编号：0044

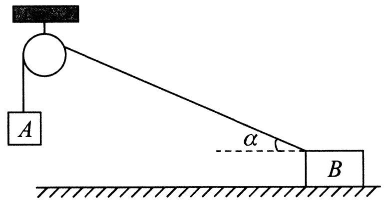
9. 在广场上通常有许多人放风筝，会放风筝的人，可使风筝静止在空中，图中的

四幅图中，AB 代表风筝截面，OL 代表风筝线，风向水平，如图所示的四种情况中，风筝可能处于静止状态的是（　　）



易错指数：2
正 确 率：45%
视频编号：0045

10. 如图所示，滑轮固定在天花板上，细绳跨过滑轮连接物体 A 和 B，物体 B 静止于水平地面上，用 F_f 和 F_N 分别表示地面对物体 B 的摩擦力和支持力，现将物体 B 向左移动一小段距离，仍静止，下列说法正确的是（　　）。

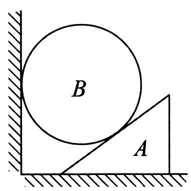


A. F_f 和 F_N 都减小　　B. F_f 和 F_N 都增大

C. F_f 增大，F_N 减小　　D. F_f 减小，F_N 增大

易错指数：2
正 确 率：49%

11. 如图所示，粗糙水平地面上放有一斜面体 A，A 与竖直墙之间放一光滑圆球 B，整个装置处于静止状态，把 A 向左移动少许后，它们仍处于静止状态，则（　　）

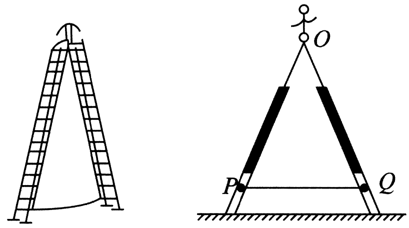


A. B 对墙的压力增大　　B. A 对 B 的支持力减小

C. A 对地面的压力增大　　D. 地面对 A 的摩擦力不变

易错指数：2
正 确 率：48%
视频编号：0046

12. 人字梯（也称 A 形梯），因其使用时梯杆及地面构成一个等腰三角形，看起来像一个“人”字，因而得名（如图甲）。图乙是可升降人字梯简化的正视图，每根梯杆由两部分组成，类似拉杆箱的拉杆可长短伸缩。梯杆的顶端有轴将两侧梯杆连在一起，使两侧梯杆可绕 O 转动。为了安全，梯杆的下端 PQ 两点用长度一定的安全拉绳固定，拉直时安全绳水平。设水平地面光滑，不考虑梯子自身的重量，当质量一定的人站在梯顶时，由于需要将人字梯的升降杆拉出使其升高，则升高后和升高前相比（　　）



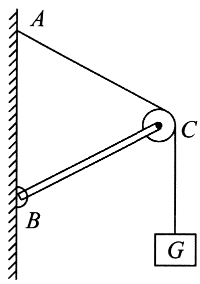
图甲　　图乙

A. 梯子对地面的压力增大　　B. 梯子对地面的压力减小

C. 人对左侧梯杆的压力增大　　D. 安全绳的张力减小

易错指数：1
正 确 率：55%
视频编号：0047

13. 如图所示，杆 BC 的 B 端用铰链固定在竖直墙上，另一端 C 为一滑轮。重物 G 上系一绳经过滑轮固定于墙上 A 点，杆恰好平衡。若将绳的 A 端沿墙缓慢向下移（BC 杆、滑轮、绳的质量及摩擦均不计），则（　　）



A. 绳的拉力增大，BC 杆受绳的压力增大

B. 绳的拉力不变，BC 杆受绳的压力增大

C. 绳的拉力不变，BC 杆受绳的压力减小

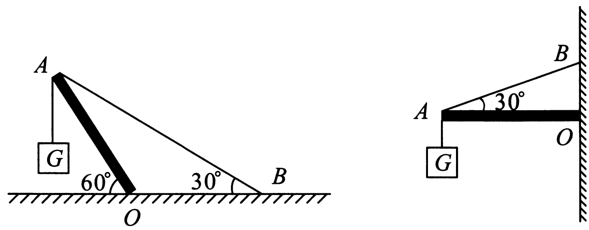
D. 绳的拉力不变，BC 杆受绳的压力不变

第 06 节 共点力的平衡

考频 ★★★★☆

易错指数：5
正 确 率：36%
视频编号：0048

1. 如图为两种形式的吊车的示意图，OA 为可绕 O 点转动的轻杆，重量不计，AB 为缆绳，当它们吊起相同重物时，杆 OA 在图（a）、（b）中的受力分别为 F_a、F_b，则下列关系式中正确的是（　　）

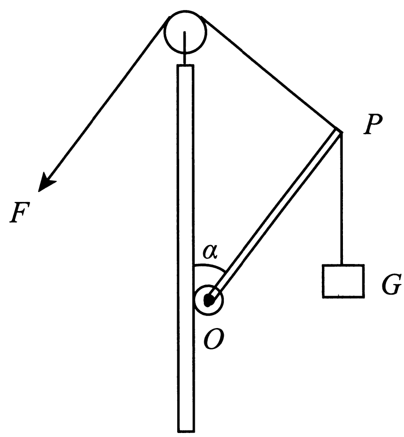


(a) (b)

A. $F_a = F_b$ B. $F_a > F_b$ C. $F_a < F_b$ D. 大小不确定

易错指数：4
正 确 率：27%
视频编号：0049

2. 如图所示，不计重力的轻杆 OP 能以 O 为轴在竖直平面内自由转动，P 端悬挂一重物，另用一根轻绳通过定滑轮系在 P 端。当 OP 和竖直方向的夹角 α 缓慢逐渐增大时（$0 < \alpha < \pi$），OP 杆的弹力 F_N 和绳子的张力 F_T 的大小变化是（　）

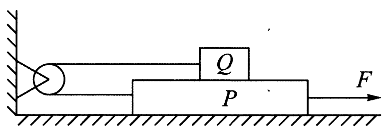


A. F_N 先变小后变大，F_T 变大 B. F_N 先变小后变大，F_T 不变

C. F_N 先变大后变小，F_T 不变 D. F_N 不变，F_T 变大

易错指数：3
正 确 率：33%
视频编号：0050

3. 如图所示，位于水平桌面上的物块 P，由跨过定滑轮的轻绳与物块 Q 相连，从滑轮到 P 和到 Q 的两段绳都是水平的，已知 Q 和 P 之间以及 P 与桌面之间的动摩擦因数都为 μ，两物块的质量都是 m，滑轮轴上的摩擦不计，若用一水平向右的力 F 拉 P 使其做匀速运动，则 F 的大小为（　）

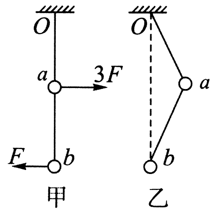


A. $4\mu mg$ B. $3\mu mg$ C. $2\mu mg$ D. μmg

易错指数：3
正 确 率：36%
视频编号：0051

4. 用两段等长的轻质细线将 a、b 两个小球连接并悬挂于 O 点，如图甲所示，球 a 受到水平向右的力 $3F$ 的作用，小球 b 受到水平向左的力 F 的作用，平衡时细线都被拉紧，则系统平衡时两球的位置情况如图乙所示，则 a、b 两球质量

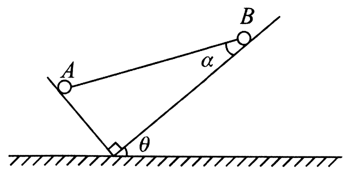
之比为（　　）



A. 1：1　　B. 1：2　　C. 2：1　　D. 2：3

易错指数：3
正 确 率：43%
视频编号：0052

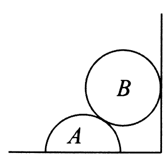
5. 如图所示，一轻质细杆两端分别固定着质量为 m_A 和 m_B 的两个小球 A 和 B（可视为质点）。将其放在一个直角形光滑槽中，已知轻杆与槽右壁成 α 角，槽右壁与水平地面成 θ 角时，两球刚好能平衡，且 $\alpha \neq \theta$，则 A、B 两小球质量之比为（　　）



A. $\dfrac{\cos\alpha\cos\theta}{\sin\alpha\sin\theta}$　B. $\dfrac{\cos\alpha\sin\theta}{\sin\alpha\cos\theta}$　C. $\dfrac{\sin\alpha\sin\theta}{\cos\alpha\cos\theta}$　D. $\dfrac{\sin\alpha\cos\theta}{\cos\alpha\sin\theta}$

易错指数：3
正 确 率：50%
视频编号：0053

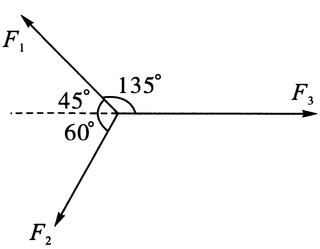
6. 如图所示，竖直面光滑的墙角有一个质量为 m，半径为 r 的半球体均匀物块 A。现在 A 上放一密度和半径与 A 相同的球体 B，调整 A 的位置使得 A、B 保持静止状态，已知 A 与地面间的动摩擦因数为 0.5。则 A 球球心距墙角的最远距离是（　　）



A. $2r$　B. $\dfrac{9}{5}r$　C. $\dfrac{11}{5}r$　D. $\dfrac{13}{5}r$

易错指数：2
正 确 率：66%
视频编号：0054

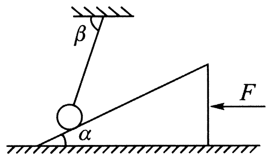
7. 一个质点在三个共点力 F_1、F_2、F_3 的作用下处于平衡状态，如图所示。则它们的大小关系是（　　）



A. $F_1>F_2>F_3$　B. $F_1>F_3>F_2$　C. $F_3>F_1>F_2$　D. $F_2>F_1>F_3$

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0055

8. 如图所示，质量为 m 的小球用细线拴住放在光滑斜面上，斜面足够长，倾角为 α 的斜面体置于光滑水平面上，用水平力 F 推斜面体使斜面体缓慢地向左移动，小球沿斜面缓慢升高（细绳尚未到达平行斜面的位置）。在此过程中（　　）



A. 绳对小球的拉力减小

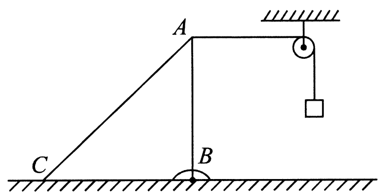
B. 绳对小球的拉力增大

C. 斜面体对小球的支持力减小

D. 斜面体对小球的支持力先变大后变小

易错指数：2
正 确 率：55%
视频编号：0056

9. 如图所示，AB 轻杆可绕 B 端自由转动，在细绳 AC 和水平拉力共同作用下轻杆 AB 处于平衡状态。若 AC 剪短，使 C 点右移，AB 仍保持竖直平衡状态。细绳 AC 上的拉力 F_T 和杆 AB 受到的压力 F_N 与原先相比，下列说法正确的是（　　）

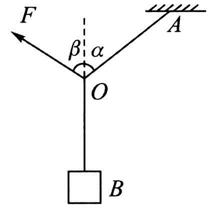


A. F_T 和 F_N 都增大　　B. F_T 和 F_N 都减小

C. F_T 增大，F_N 减小　　D. F_T 减小，F_N 增大

易错指数：2
正 确 率：39%
视频编号：0057

10. 一物块用轻绳 AB 悬挂于天花板上，用力 F 拉住套在轻绳上的光滑小圆环 O（圆环质量忽略不计），系统在图示位置处于静止状态，此时轻绳 OA 与竖直方向的夹角为 α，力 F 与竖直方向的夹角为 β。当缓慢拉动圆环使 α（$0 < \alpha < 90°$）增大时（　　）

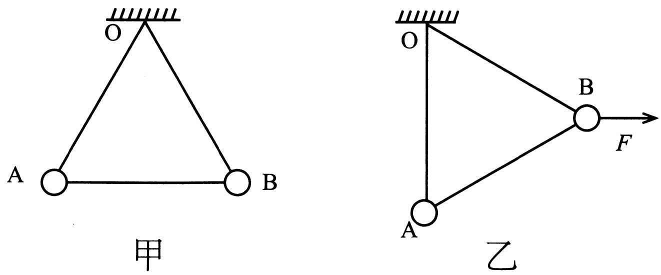


A. F 变大，β 变大　　B. F 变大，β 变小

C. F 变小，β 变大　　D. F 变小，β 变小

易错指数：2
正 确 率：49%
视频编号：0058

11. 如甲图所示，装置中 OA、OB 是两根轻绳，AB 是轻杆，它们构成一个正三角形。在 A、B 两处分别固定质量均为 m 的小球，此装置悬挂在 O 点，开始时装置自然下垂。现对小球 B 施加一个水平力 F，使装置静止在乙图所示的位置，此时 OA 竖直，设在甲图所示的状态下 OB 对小球 B 的作用力大小为 T，在乙图所示的状态下 OB 对小球 B 的作用力大小为 T'，下列判断中正确的是（　　）



A. $T' = 2T$

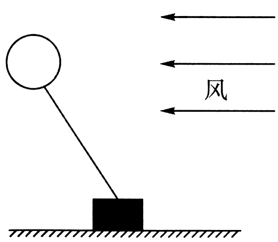
B. $T' > 2T$

C. $T' < 2T$

D. 条件不足，无法比较 T 和 T' 的大小关系

易错指数：2
正 确 率：49%
视频编号：0059

12. 某小孩在广场游玩时，将一氢气球系在了水平地面上的砖块上，在水平风力的作用下，处于如图所示的静止状态。若水平风速缓慢增大，不考虑气球体积及空气密度的变化，则下列说法中正确的是（　　）



A. 砖块对地面的压力保持不变

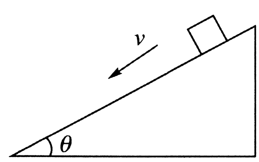
B. 细绳受到拉力不变

C. 当风力增加到某一大小时砖块受到的摩擦力可能为零

D. 砖块可能被绳子拉离地面

易错指数：1
正 确 率：44%
视频编号：0060

13. 质量为 m 的物块沿着倾角为 θ 的粗糙斜面匀速下滑，物块与斜面间的动摩擦因数为 μ。斜面对物块的作用力是（　　）



A. 大小 mg，方向竖直向上

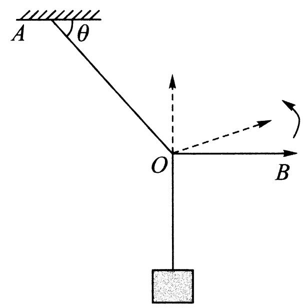
B. 大小 $mg\cos\theta$，方向垂直斜面向上

C. 大小 $mg\sin\theta$，方向沿着斜面向上

D. 大小 $\mu mg\cos\theta$，方向沿着斜面向上

易错指数：1
正 确 率：46%
视频编号：0061

14. 如图所示，用轻杆 AO（可绕 A 点自由转动）和轻绳 BO 吊着一个重物 M，保持 AO 与水平方向的夹角 θ 不变。下列说法正确的是（　　）



A. 当 BO 逆时针由水平转到竖直，绳子的拉力一直减小

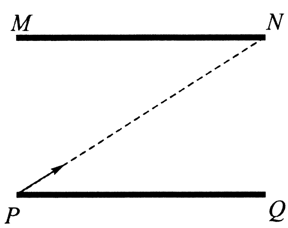
B. 当 BO 逆时针由水平转到竖直，轻杆的拉力先减小后增大

C. 当增大 M 的重力 G 时，AO、BO 的拉力均增大

D. 若增大 θ，保持 OB 水平，仍使重物 M 处于平衡，则 AO、BO 的拉力均增大

易错指数：1
正 确 率：56%
视频编号：0062

15. 如图所示，平行板电容器上极板 MN 与下极板 PQ 水平放置，一带电液滴从下极板 P 点射入，恰好沿直线从上极板 N 点射出。下列说法正确的是（　　）



A. 该电容器上极板一定带负电

B. 液滴从 P 点到 N 点的过程中速度增加

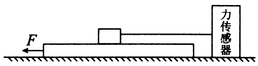
C. 液滴从 P 点到 N 点过程中电势能减小

D. 液滴从 P 点以原速度射入时，若再加一垂直纸面向内的匀强磁场，则液滴可能做匀速直线运动

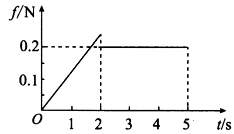
易错指数：4
正 确 率：33%
视频编号：0063

16. 如图（a），物块和木板叠放在实验台上，物块用一不可伸长的细绳与固定在实验台上的力传感器相连，细绳水平。$t=0$ 时，木板开始受到水平外力 F 的作用，在 $t=4\text{ s}$ 时撤去外力。细绳对物块的拉力 f 随时间 t 变化的关系如图（b）所示，木板的速度 v 与时间 t 的关系如图（c）所示。木板与实验台之间的摩

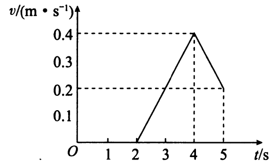
擦可以忽略。重力加速度取 $10\,m/s^2$。由题给数据可以得出（　　）



图(a)



图(b)



图(c)

A. 木板的质量为 1 kg

B. 2 s~4 s 内，力 F 的大小为 0.4 N

C. 0~2 s 内，力 F 的大小保持不变

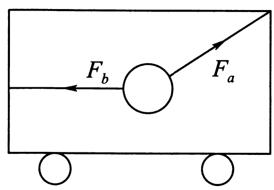
D. 物块与木板之间的动摩擦因数为 0.2

第 07 节　牛顿运动定律及其应用

考频 ★★★★★

易错指数：4
正 确 率：27%
视频编号：0064

1. 在静止的小车内，用细绳 a 和 b 系住一个小球，绳 a 处于斜向上的方向，拉力为 F_a，绳 b 处于水平方向，拉力为 F_b，如图所示。现让小车从静止开始向右做匀加速运动，此时小球相对于车厢的位置仍保持不变，则两根细绳的拉力变化情况是（　　）

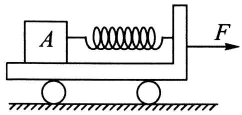


A. F_a 变大，F_b 不变　　B. F_a 变大，F_b 变小

C. F_a 变大，F_b 变大　　D. F_a 不变，F_b 变小

易错指数：4
正 确 率：32%
视频编号：0065

2. 如图所示，质量为 10 kg 的物体 A 拴在一个被水平拉伸的弹簧一端，弹簧的拉力为 6 N 时，物体处于静止状态。若小车以 $0.8\,m/s^2$ 的加速度向右加速运动（取 $g = 10\,m/s^2$），则（　　）

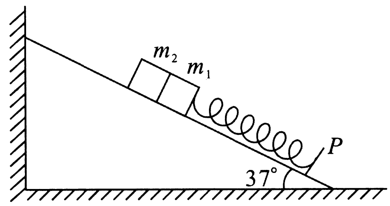


A. 物体 A 受到的弹簧拉力不变　　B. 物体 A 相对小车向左运动

C. 物体 A 相对小车向右运动　　D. 物体 A 受到的摩擦力增大

易错指数：4
正 确 率：37%
视频编号：0066

3. 如图所示，固定在水平面上的光滑斜面倾角为 37°，轻弹簧的下端连接在斜面底端挡板 P 上，上端连接一个 $m_1 = 1\,\text{kg}$ 的物块，静止在斜面上，现把 $m_2 = 2\,\text{kg}$ 的物块紧靠物块 m_1 轻轻放在斜面上，取 $g = 10\,\text{m/s}^2$，$\sin 37° = 0.6$，则（　　）



A. 加上物块 m_2 后，物块 m_1 和弹簧不会下滑

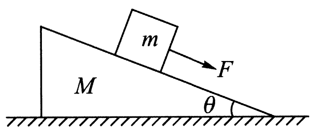
B. 加上物块 m_2 后，两物块沿斜面向下做匀加速直线运动

C. 加上物块 m_2 的瞬间，两物块的加速度大小是 $2\,\text{m/s}^2$

D. 加上物块 m_2 的瞬间，两物块间的弹力大小是 $4\,\text{N}$

易错指数：4
正 确 率：40%
视频编号：0067

4. 如图所示，质量为 M、倾角为 θ 的斜面体静止在水平地面上，有一质量为 m 的小物块放在斜面上，轻推一下小物块后，它沿斜面匀速运动。若给小物块持续施加沿斜面向下的恒力 F，斜面体始终静止。下列说法中正确的是（　　）



A. 小物块沿斜面向下运动的加速度为 $\dfrac{F}{m}$

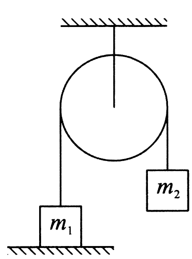
B. 斜面体对地面的压力大小等于 $(m + M)g + F\sin\theta$

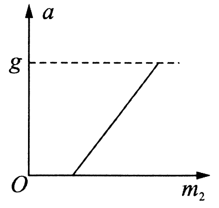
C. 地面给斜面体的摩擦力方向水平向左

D. 斜面体给小物块的作用力的大小和方向都变化

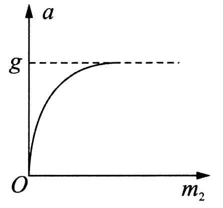
易错指数：4
正 确 率：37%
视频编号：0068

5. 如图所示，一轻绳通过一光滑定滑轮，两端各系一质量为 m_1 和 m_2 的物体，m_1 放在地面上，当 m_2 的质量发生变化时，m_1 的加速度 a 的大小与 m_2 的关系大致如图（　　）

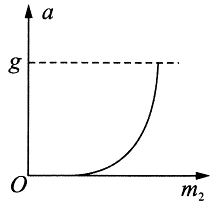




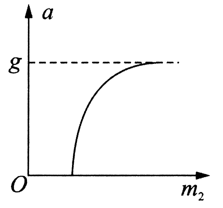
A.



B.



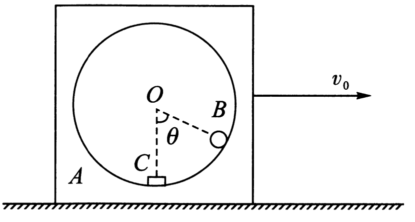
C.



D.

易错指数：4
正 确 率：31%
视频编号：0069

6. 如图所示，一正方形物体 A 内有一圆柱形空腔，此时正以一定的初速度在粗糙的水平面上向右减速运动，其质量为 M，空腔中有两物体，一个是质量为 m 的光滑小球 B，位于空腔中，其所在位置与圆心的连线与竖直方向的夹角为 θ。与 A 保持相对静止，另一个物体是质量也为 m 的物块 C，位于空腔中圆心的正下方，也与 A 保持相对静止，则下列判断中正确的是（　　）



A. 物块 C 对 A 的作用力大小为 mg

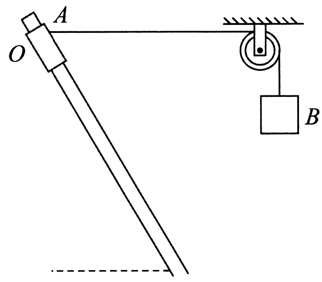
B. 小球 B 的加速度方向向左，大小为 $\frac{g}{\tan\theta}$

C. 地面对 A 的支持力大小为 $(M+m)g$

D. 地面与 A 之间的滑动摩擦因数为 $\tan\theta$

易错指数：4
正 确 率：30%
视频编号：0070

7. 如图所示，足够长的光滑直杆倾斜固定，杆上套有质量为 m 的小滑块 A，用足够长、不可伸长的轻绳将 A 于另一质量为 $2m$ 的小物块 B 绕过光滑的定滑轮相连接，A 位于 O 点，此时滑轮左侧轻绳恰好水平。现将 A 从 O 点自静止释放，B 在运动过程中不触碰滑轮和直杆，则（　　）



A. 滑块 A 释放瞬间，绳对滑块 A 的拉力为 $2mg$

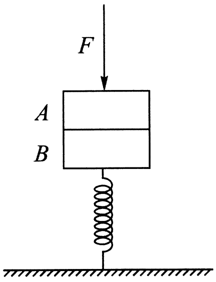
B. 滑块 A 的速度最大时，物块 B 的速度也最大

C. 滑轮左侧的轻绳与直杆垂直时，滑块 A 速度最大

D. 滑轮左侧的轻绳与直杆垂直时，滑块 A 机械能最大

易错指数：3
正 确 率：39%
视频编号：0071

8. 如图所示，A、B 质量均为 m，叠放在轻质弹簧上（弹簧上端与 B 不连接，弹簧下端固定于地面上）且保持静止，现对 A 施加一竖直向下、大小为 $F(F>2mg)$ 的力，将弹簧再压缩一段距离（弹簧始终处于弹性限度内）而处于静止状态，若突然撤去力 F，设两物体向上运动过程中 A、B 间的相互作用力大小为 F_N，则关于 F_N 的说法正确的是（重力加速度为 g）（　　）



A. 刚撤去外力 F 时，$F_N=\dfrac{mg+F}{2}$

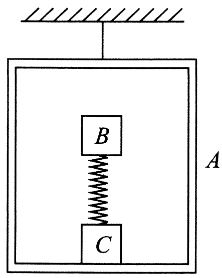
B. 弹簧弹力等于 F 时，$F_N=\dfrac{F}{2}$

C. 两物体 A、B 的速度最大时 $F_N=2mg$

D. 弹簧恢复原长时，$F_N=mg$

易错指数：2
正 确 率：25%
视频编号：0072

9. 如图所示，吊篮 A、物体 B、物体 C 的质量均为 m，B 和 C 分别固定在竖直弹簧两端，弹簧的质量不计，整个系统在轻绳悬挂下处于静止状态，现将悬挂吊篮的轻绳剪断，在轻绳刚断的瞬间（　　）

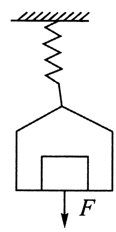


A. 物体 B 的加速度大小为 g　　B. 物体 C 的加速度大小为 $2g$

C. 吊篮 A 的加速度大小为 $3g$　　D. A、C 间的弹力大小为 $0.5mg$

易错指数：2
正 确 率：53%
视频编号：0073

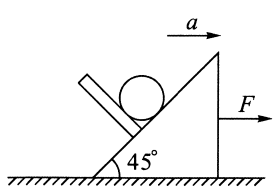
10. 如图所示，弹簧一端固定在天花板上，另一端连一质量 $M = 2\text{kg}$ 的秤盘，盘内放一个质量 $m = 1\text{kg}$ 的物体，秤盘在竖起向下的拉力 F 作用下保持静止，$F = 30\text{N}$，当突然撤去外力 F 的瞬时，物体对秤盘的压力大小为（　）



A. 10N　　B. 15N　　C. 20N　　D. 40N

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0074

11. 如图所示，质量为 m 的球置于 45°斜面上，被一个垂直斜面挡板挡住。现用一个力 F 拉斜面，使斜面在水平面上做加速度为 a 的匀加速直线运动，忽略一切摩擦，以下说法中正确的是（　）



A. 若加速度足够小，挡板对球的弹力可能为零

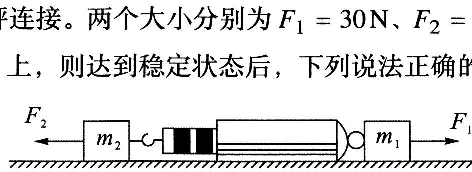
B. 若加速度大小为重力加速度 g 值时，斜面对球的弹力为零

C. 斜面对球的弹力不仅有，而且是一个定值

D. 斜面和挡板对球的弹力的合力等于 ma

易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0075

12. 如图所示，两个质量分别为 $m_1 = 1\text{kg}$、$m_2 = 4\text{kg}$ 的物体置于光滑的水平面上，中间用轻质弹簧秤连接。两个大小分别为 $F_1 = 30\text{N}$、$F_2 = 20\text{N}$ 的水平拉力分别作用在 m_1、m_2 上，则达到稳定状态后，下列说法正确的是（　）。



A. 弹簧秤的示数是 25 N

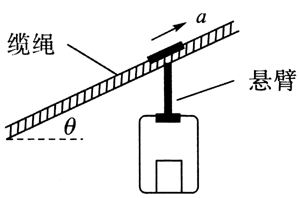
B. 弹簧秤的示数是 50 N

C. 在突然撤去 F_2 的瞬间，m_2 的加速度大小为 7 m/s^2

D. 在突然撤去 F_1 的瞬间，m_1 的加速度大小为 13 m/s^2

易错指数：2　正确率：59%　视频编号：0076

13. 如图，载货车厢通过悬臂固定在缆绳上，缆绳与水平方向夹角为 θ，当缆绳带动车厢以加速度 a 匀加速向上运动时，货物在车厢中与车厢相对静止，假设滑动摩擦力等于最大静摩擦力，重力加速度为 g，则货物与车厢的动摩擦因数至少为（　　）



A. $\dfrac{a\sin\theta}{g+a\cos\theta}$　B. $\dfrac{a\cos\theta}{g+a\sin\theta}$　C. $\dfrac{a\sin\theta}{g-a\cos\theta}$　D. $\dfrac{a\cos\theta}{g-a\sin\theta}$

易错指数：2　正确率：55%　视频编号：0077

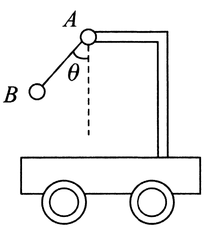
14. 一质量为 m 的物体静止在光滑水平面上，在水平力 F 作用下，经时间 t、通过位移 L 后，动量变为 p、动能变为 E_k。若上述过程 F 不变，物体的质量变为 $\dfrac{m}{2}$，以下说法正确的是（　　）

A. 经过时间 $2t$，物体动量变为 $2p$　B. 经过位移 $2L$，物体动量变为 $2p$

C. 经过时间 $2t$，物体动能变为 $4E_k$　D. 经过位移 $2L$，物体动能变为 $4E_k$

易错指数：1　正确率：51%　视频编号：0078

15. 如图所示，水平地面上的小车上固定有一硬质弯杆，质量均为 m 的小球 A、B 由细线相连，小球 A 固定在杆的水平段末端，当小车向右加速运动时细线与竖直方向的夹角为 θ，重力加速度为 g，下列说法中正确的是（　　）



A. 小车的加速度大于等于 $g\cot\theta$

B. 细线对小球 B 的拉力大小等于 $mg\sin\theta$

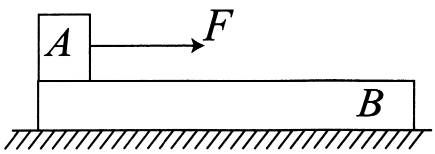
C. 杆对小球 A 的作用力大小等于 $\dfrac{2mg}{\cos\theta}$

D. 杆对小球 A 的作用力大小方向水平向右

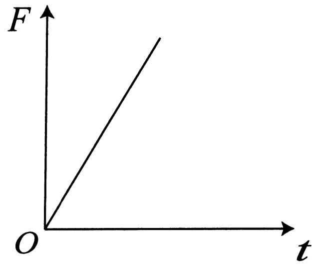
易错指数：1　正确率：63%　视频编号：0079

16. 如图甲所示，静止在光滑水平面上的长木板 B（长木板足够长）的左端放着小

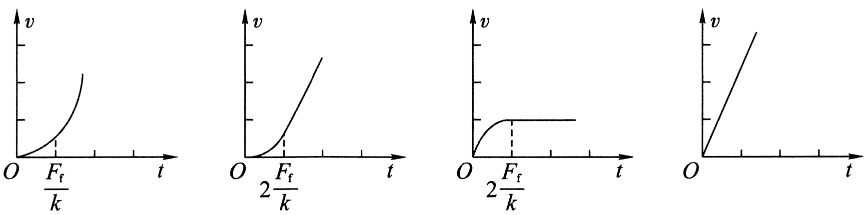
物块 A。某时刻 A 受到水平向右的外力 F 作用，F 随时间 t 的变化规律如图乙所示，即 $F=kt$，其中 k 为已知常数。若 A、B 之间的滑动摩擦力 F_f 的大小等于最大静摩擦力，且 A、B 的质量相等，则下列图中可以定性地描述长木板 B 运动的 $v-t$ 图象的是（　　）



甲



乙



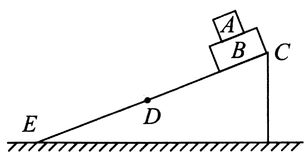
A　　B　　C　　D

第 08 节　超重和失重

考频 ★★☆☆☆

易错指数：4
正 确 率：45%
视频编号：0080

1. 如图所示，斜面固定，CD 段光滑，DE 段粗糙，A、B 两物体叠放在一起从 C 点由静止下滑，下滑过程中 A、B 始终保持相对静止，则（　　）



A. 在 CD 段时，A 受三个力作用

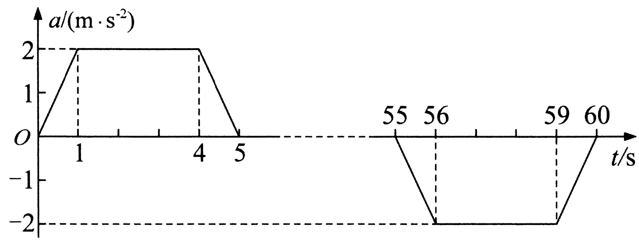
B. 在 DE 段时，A 的加速度一定平行于斜面向上

C. 在 DE 段时，A 受摩擦力方向一定沿斜面向上

D. 整个下滑过程中，A、B 均处于失重状态

易错指数：3
正 确 率：51%
视频编号：0081

2. 广州塔，昵称小蛮腰，总高度达 600 m，游客乘坐观光电梯大约一分钟就可以到达观光平台。若电梯简化成只受重力与绳索拉力作用，已知电梯在 $t=0$ 时由静止开始上升，$a-t$ 间关系如图所示。则下列相关说法中正确的是（　　）



A. $t = 4.5\,s$ 时，电梯处于失重状态

B. 5~55 s 时间内，绳索拉力最小

C. $t = 59.5\,s$ 时，电梯处于超重状态

D. $t = 60\,s$ 时，电梯速度恰好为 0

易错指数：2
正确率：60%
视频编号：0082

3. 下列说法中正确的是（　　）

A. 牛顿三大运动定律都是实验定律，均可以通过实验来验证

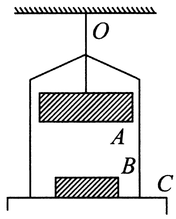
B. 运动越快的汽车越不容易停下来，是因为汽车运动得越快，惯性越大

C. 物体受到的合力不为零时，它的运动速度大小和方向一定都发生改变

D. 蹦床运动员在空中的上升和下落过程中都处于失重状态

易错指数：2
正确率：45%
视频编号：0083

4. 如图所示，A 为电磁铁，C 为胶木秤盘，A 和 C（包括支架）的总重量 M，B 为铁片，质量为 m，整个装置用轻绳悬于 O 点，当电磁铁通电，铁片被吸引上升的过程中，轻绳上拉力（　　）

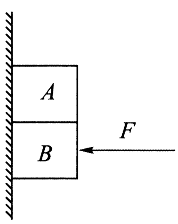


A. $F = mg$　　　　B. $F > (m + M)g$

C. $F = (m + M)g$　　　　D. $Mg < F < (m + M)g$

易错指数：2
正确率：52%
视频编号：0084

5. 如图所示，质量为 0.3 kg 和 0.5 kg 的两物体 A、B 叠放在一起，靠着竖直墙面。让它们由静止释放，且一直施加一个垂直于物体 B 的大小为 10 N 的力 F，已知 A、B 与墙面之间的动摩擦因数均为 0.3，则在它们沿粗糙墙面下滑的过程中，$g = 10\,m/s^2$，下列说法中正确的是（　　）



A. 墙面对 A 的摩擦力为 3 N　　B. B 下滑的加速度为 $6.25\,m/s^2$

C. A 处于超重状态　　D. A 做自由落体运动

易错指数：2
正 确 率：53%
视频编号：0085

6. 小明随着十几个人一起乘电梯上八楼，走进电梯时电梯没有显示超载，但电梯刚启动时报警器就响了起来。对这一现象的解释，下列说法中正确的是（　　）

A. 刚启动时，电梯的加速度向下，人处于超重状态

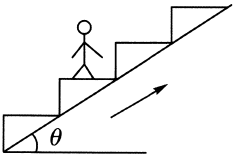
B. 刚启动时，人所受的重力变大了

C. 刚启动时，人对电梯底板的压力大于底板对人的支持力

D. 刚启动时，人对电梯底板的压力变大了

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0086

7. 如图所示，电梯与水平地面成 θ 角，一人静止站在电梯水平梯板上，电梯以恒定加速度 a 启动过程中，水平梯板对人的支持力和摩擦力分别为 F_N 和 F_f。若电梯启动加速度减小为 $\frac{a}{2}$，则下面结论中正确的是（　　）



A. 水平梯板对人的支持力变为 $\frac{F_N}{2}$

B. 水平梯板对人的摩擦力变为 $\frac{F_f}{2}$

C. 电梯加速启动过程中，人处于失重状态

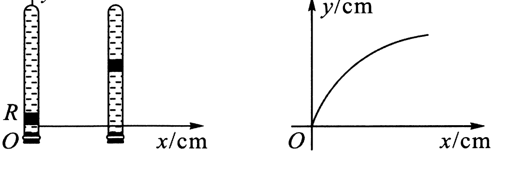
D. 水平梯板对人的摩擦力和支持力之比为 $\frac{F_f}{F_N}$

第 09 节 运动的合成与分解

考频 ☆☆☆☆☆

易错指数：5
正 确 率：53%
视频编号：0087

1. 如图所示，在一端封闭的光滑细玻璃管中注满清水，水中放一红蜡块 R（R 视为质点）。将玻璃管的开口端用胶塞塞紧后竖直倒置且与 y 轴重合，R 从坐标原点开始运动的轨迹如图所示，则红蜡块 R 在 x、y 方向的运动情况可能是（　　）



A. x 方向上做匀速直线运动，y 方向上做匀速直线运动

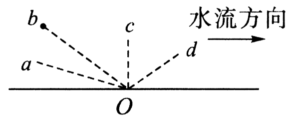
B. x 方向上做匀速直线运动，y 方向上做匀加速直线运动

C. x 方向上做匀减速直线运动，y 方向上做匀加速直线运动

D. x 方向上做匀加速直线运动，y 方向上做匀速直线运动

易错指数：5　正确率：30%　视频编号：0088

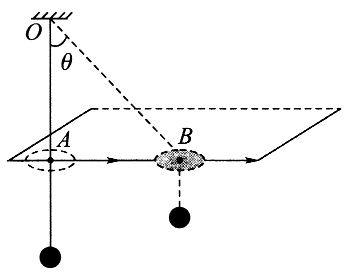
2. 如图所示，河水以相同的速度向右流动，落水者甲随水漂流至 b 点时，救生员乙从 O 点出发对甲实施救助，则救生员乙相对水的运动方向应为图中的（　　）



A. Oa 方向　　B. Ob 方向　　C. Oc 方向　　D. Od 方向

易错指数：3　正确率：39%　视频编号：0089

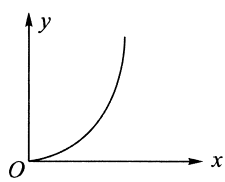
3. 如图所示，细绳一端固定在天花板上的 O 点，另一端穿过一张 CD 光盘的中央小孔后拴着一个橡胶球，橡胶球静止时，竖直悬线刚好挨着水平桌面的边沿。现将 CD 光盘按在桌面上，并沿桌面边缘以速度 v 匀速移动，移动过程中，CD 光盘中央小孔始终紧挨桌面边线，当悬线与竖直方向的夹角为 θ 时，小球上升的速度大小为（　　）



A. $v\sin\theta$　　B. $v\cos\theta$　　C. $v\tan\theta$　　D. $v\cot\theta$

易错指数：2　正确率：48%　视频编号：0090

4. 直角坐标系 xOy 在水平面 (纸面) 内，一质点在该水平面运动，经过坐标原点时开始受水平力 F 作用，运动轨迹如图所示，设质点经过 O 点时沿 x 方向的速度为 v_x，沿 y 方向的速度为 v_y，则由图可知（　　）



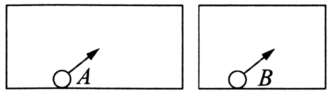
A. $v_x > v_y$，F 可能沿 x 正方向　　B. $v_x > v_y$，F 可能沿 y 正方向

C. $v_x < v_y$，F 可能沿 x 正方向　　D. $v_x < v_y$，F 可能沿 y 正方向

易错指数：2　正确率：52%　视频编号：0091

5. 如图所示，两个宽度相同但长度不同的台球框固定在水平面上，从两个框的长边上不同位置同时以相同的速度分别射出相同小球 A 和 B，方向与边框的夹角

相同，A 距离左边框较远。设球与框边碰撞前后速度的大小不变，碰撞时间不计，忽略摩擦阻力。则两球第一次回到最初出发的长边的先后顺序是（　　）



A. A 球先回到出发长边

B. B 球先回到出发长边

C. 两球同时回到出发长边

D. 因两框长度不知，故无法确定哪一个球先回到出发框边

易错指数：1
正 确 率：59%
视频编号：0092

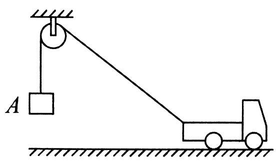
6. 物体在三个共点恒力 F_1、F_2、F_3 的作用下做匀速直线运动，若突然撤去 F_2，则该物体（　　）

A. 可能做匀加速直线运动　　B. 可能继续做匀速直线运动

C. 可能做变减速直线运动　　D. 可能做变加速曲线运动

易错指数：1
正 确 率：54%
视频编号：0093

7. 如图，汽车通过跨过定滑轮的轻绳提升物块 A，汽车匀速向右运动，在物块 A 到达滑轮之前，关于物块 A 下列说法中正确的是（　　）

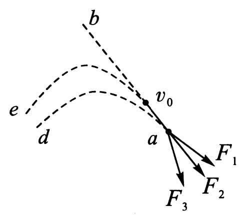


A. 将竖直向上做匀速运动　　B. 将处于超重状态

C. 将处于失重状态　　D. 将竖直向上先加速后减速

易错指数：1
正 确 率：52%
视频编号：0094

8. 如图所示，一小球在光滑水平面上从 a 点以沿 ab 方向的初速度 v_0 开始运动。若小球分别受到如图所示的三个水平方向恒力的作用，其中 F_2 与 v_0 在一条直线上，则下列说法中错误的是（　　）



A. 小球在力 F_1 作用下可能沿曲线 ad 运动

B. 小球在力 F_2 作用下只能沿直线 ab 运动

C. 小球在力 F_3 作用下可能沿曲线 ad 运动

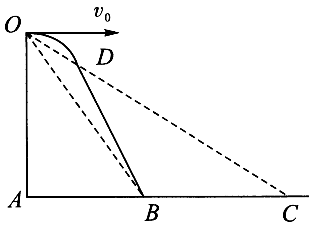
D. 小球在力 F_3 作用下可能沿曲线 ae 运动

第 10 节 抛体运动

考频 ★★★★☆

易错指数：5
正 确 率：28%
视频编号：0095

1. 如图所示，A、B、C 是水平面上同一直线上的三点，其中 $AB = BC$，在 A 点正上方的 O 点以初速度 v_0 水平抛出一小球，刚好落在 B 点，小球运动的轨迹与 OC 的连线交于 D 点，不计空气阻力，重力加速度为 g，下列说法中不正确的是（　　）



A. 小球从 O 到 D 点的水平位移是从 O 到 B 点水平位移的 $\frac{1}{2}$

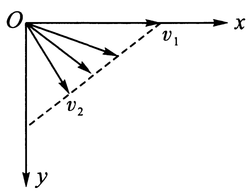
B. 小球经过 D 点与落在 B 点时重力瞬时功率的比为 $\frac{1}{2}$

C. 小球从 O 到 D 点与从 D 到 B 点两段过程中重力做功的比为 $\frac{1}{3}$

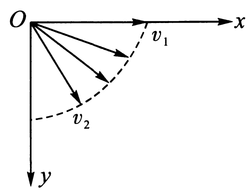
D. 小球经过 D 点时速度与水平方向夹角的正切值是落到 B 点时速度与水平方向夹角的正切值的 $\frac{1}{4}$

易错指数：4
正 确 率：25%
视频编号：0096

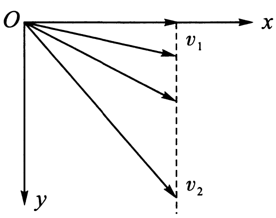
2. 某人站在平台上水平抛出一球，球离平台时的初速度为 v_1，落地时速度为 v_2，忽略空气阻力，图中能够正确地反映速度矢量（相邻速度矢量间的时间间隔相同）演变过程的是（　　）



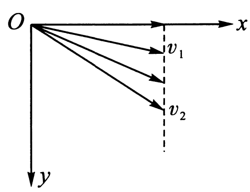
A.



B.



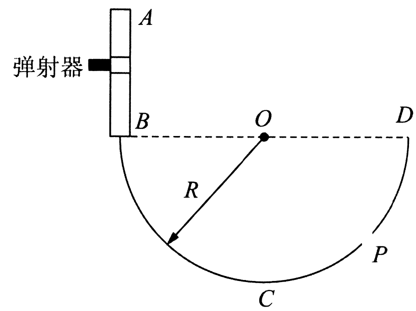
C.



D.

易错指数：4
正 确 率：34%
视频编号：0097

3. 图中给出了某一通关游戏的示意图，安装在轨道 AB 上可上下移动的弹射器，能水平射出速度大小可调节的弹丸，弹丸射出口在 B 点的正上方。竖直面内的半圆弧 BCD 的半径 $R = 2.0\,\text{m}$，直径 BD 水平且与轨道 AB 处在同一竖直平面内，小孔 P 和圆心 O 连线与水平方向夹角为 37°。游戏要求弹丸垂直于 P 点圆弧切线方向射入小孔 P 就能进入下一关。为了能通关，弹射器离 B 点的高度和弹丸射出的初速度分别是（不计空气阻力，$\sin 37° = 0.6$，$\cos 37° = 0.8$）（　　）

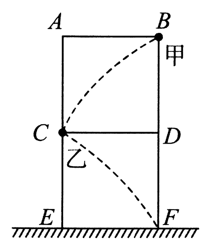


A. $0.15\,\text{m}$，$4\sqrt{3}\,\text{m/s}$　　B. $1.50\,\text{m}$，$4\sqrt{3}\,\text{m/s}$

C. $0.15\,\text{m}$，$2\sqrt{6}\,\text{m/s}$　　D. $1.50\,\text{m}$，$2\sqrt{6}\,\text{m/s}$

易错指数：3
正 确 率：39%
视频编号：0098

4. 如图所示，$ABDC$ 和 $CDFE$ 是两个边长均为 L 的正方形。在 B 点小球甲以大小为 $v_{甲}$ 的初速度向左做平抛运动，在 C 点小球乙以大小为 $v_{乙}$ 的初速度向右做平抛运动。甲球运动过程中经过 C 点，乙球运动过程中经过 F 点，两球同时落地。则下列说法中正确的是（　　）



A. $v_{甲} = v_{乙}$

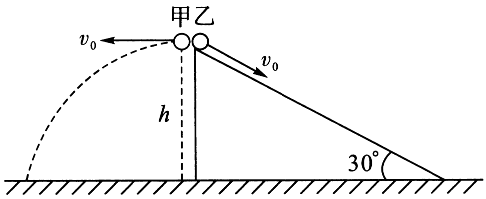
B. 两球落地时的合速度大小相等

C. 甲球运动到 C 点时，乙球开始做平抛运动

D. 甲球落地点到 F 点的距离为 $2L$

易错指数：3
正 确 率：45%
视频编号：0099

5. 如图所示，离地面高 h 处有甲、乙两个小球，甲以初速度 v_0 水平抛出，同时乙以大小相同的初速度 v_0 沿倾角为 30° 的光滑斜面滑下。若甲、乙同时到达地面，不计空气阻力，则甲运动的水平距离是（　　）



A. $\frac{3}{2}h$　　B. $\frac{1}{2}h$　　C. $\sqrt{3}h$　　D. $2h$

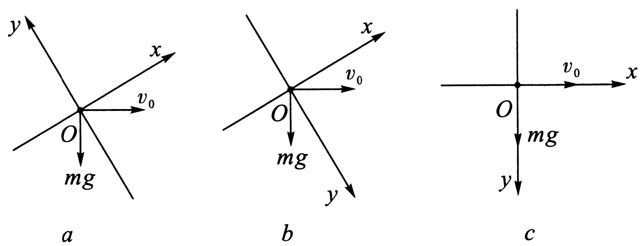
易错指数：2
正 确 率：47%
视频编号：0100

6. 在一斜面顶端，将甲、乙两个小球分别以 v_0 和 $\frac{v_0}{2}$ 的速度沿同一方向水平抛出，两球都落在该斜面上。甲球落至斜面时的速率是乙球落至斜面时速率的（　　）

A. 2 倍　　B. 4 倍　　C. 6 倍　　D. 8 倍

易错指数：2
正 确 率：42%
视频编号：0101

7. 对物理问题进行研究时需要一定的方法。人们对平抛运动研究时采用建立一个直角坐标系 xOy 的方法。图中是三位同学在研究平抛运动时建立的直角坐标系，其中 v_0 是小球做平抛运动时的初速度，mg 是小球所受的重力。下列说法中正确的是（　　）



A. a 是错误的　　B. b 是错误的

C. a、b、c 都不是错误的　　D. 只有 c 是正确的

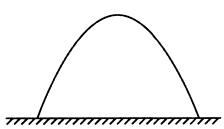
易错指数：2
正 确 率：46%
视频编号：0102

8. 近年来有一种测 g 值的方法叫"对称自由下落法"，将真空长直管沿竖直方向放置，自其中 O 点向上抛小球又落至原处的时间为 T_2，在小球运动过程中经过比 O 点高 H 的 P 点，小球离开 P 点至又回到 P 点所用的时间为 T_1，测得 T_1、T_2 和 H，可求得 g 等于（　　）

A. $\frac{8H}{(T_2-T_1)^2}$　　B. $\frac{4H}{(T_2-T_1)^2}$　　C. $\frac{8H}{T_2^2-T_1^2}$　　D. $\frac{H}{4(T_2-T_1)^2}$

易错指数：2
正 确 率：62%
视频编号：0103

9. 将小球以某一初速度抛出，其运动轨迹如图所示，不计空气阻力影响，下列有关该运动的说法中不正确的是（　　）



A. 小球水平方向运动为匀速直线运动

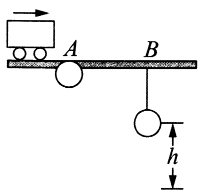
B. 小球运动到最高点时速度不为零

C. 小球在最高点时重力瞬时功率不为零

D. 小球做匀变速运动

易错指数：2
正 确 率：49%
视频编号：0104

10. 距地面高 5 m 的水平直轨道上的 A、B 两点相距 3 m，在 B 点用细线悬挂一小球，离地高度为 h，如图所示。小车始终以 10 m/s 的速度沿轨道匀速运动，经过 A 点时将随车携带的小球由轨道高度水平抛出，小车运动至 B 点时细线被轧断，最后两球同时落在地面上同一位置。不计空气阻力，取重力加速度的大小 $g = 10\,\text{m/s}^2$。则（　　）



A. 小球从水平抛出到着地用时为 2 s

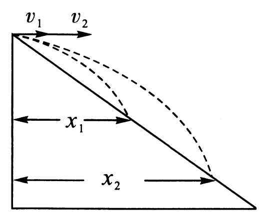
B. 小球水平抛出时相对小车的速度大小为 7 m/s

C. 水平抛出的小球着地时的速度大小为 10 m/s

D. 悬挂小球离地面的高度 $h = 3.6\,\text{m}$

易错指数：2
正 确 率：55%
视频编号：0105

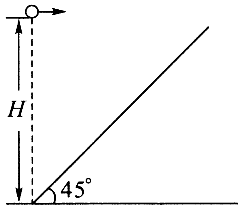
11. 如图所示，在斜面顶端以速度 v_1 向右抛出小球时，小球落在斜面上的水平位移为 x_1，在空中飞行的时间为 t_1，以速度 v_2 向右抛出小球时，小球落在斜面上的水平位移为 x_2，在空中飞行的时间为 t_2，下列关系式正确的是（　　）



A. $\dfrac{x_1}{x_2} = \dfrac{v_1}{v_2}$　　B. $\dfrac{x_1}{x_2} = \dfrac{v_1^2}{v_2^2}$　　C. $\dfrac{t_1}{t_2} = \dfrac{x_1}{x_2}$　　D. $\dfrac{t_1}{t_2} = \dfrac{v_1^2}{v_2^2}$

易错指数：1
正 确 率：56%
视频编号：0106

12. 如图所示，在倾角为 45° 的斜面底端正上方高 H= 6.4 m 处，将质量 m= 1 kg 的小球以不同初速度水平抛出，若小球到达斜面时位移最小，重力加速度 g= $10\,\text{m/s}^2$，则（　　）



A. 小球平抛的初速度 8 m/s

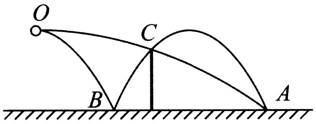
B. 小球落到斜面时的速度 $4\sqrt{5}$ m/s

C. 小球落到斜面上时重力的功率为 $40\sqrt{5}$ W

D. 小球从抛出到落到斜面的过程中动量变化大小为 4 kg·m/s

易错指数：1
正确率：55%
视频编号：0107

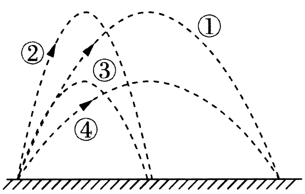
13. 网球运动员拍击球使网球沿水平方向飞出。第一只球落在自己一方场地的 B 点，弹跳起来后，刚好擦网而过，落在对方场地的 A 点，如图所示。第二只球直接擦网而过，也落在 A 点。设球与地面的碰撞过程没有能量损失，且运动过程不计空气阻力，则两只球飞过球网 C 处时水平速度之比为（　　）



A. 1∶1　　B. 1∶3　　C. 3∶1　　D. 1∶9

易错指数：1
正确率：48%
视频编号：0108

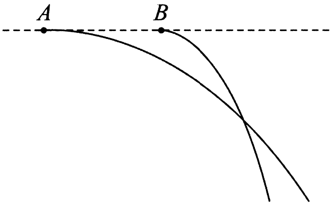
14. 有 A、B 两小球，B 的质量为 A 的两倍。现将它们以相同速率沿同一方向抛出，不计空气阻力。图中①为 A 的运动轨迹，则 B 的运动轨迹是（　　）



A. ①　　B. ②　　C. ③　　D. ④

易错指数：1
正确率：55%
视频编号：0109

15. 在同一水平直线上的两位置分别沿相同方向水平抛出两小球 A 和 B 其运动轨迹如图所示，不计空气阻力，两球在空中相遇，则下列说法中正确的是（　　）



A. 相遇时 B 球竖直分速度较大

B. 相遇时 A 球速度与水平方向夹角较大

C. 应该同时抛出两小球

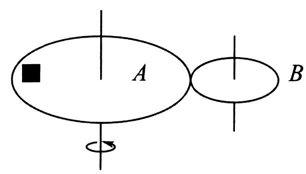
D. A 球的初动能一定大于 B 球的初动能

第 11 节 圆周运动

考频 ★★★★★

易错指数：5
正 确 率：53%
视频编号：0110

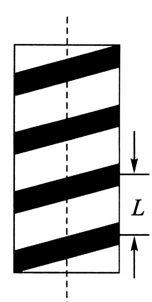
1. 如图所示，两个相同材料制成的水平摩擦轮 A 和 B，两轮半径 $R_A = 2R_B$，A 为主动轮，当 A 匀速转动时，在 A 轮边缘处放置的小木块恰能相对静止在 A 轮的边缘上，若将小木块放在 B 轮上让其静止，木块离 B 轮轴的最大距离为（　　）



A. $\frac{R_B}{8}$　　B. $\frac{R_B}{2}$　　C. R_B　　D. $\frac{R_B}{4}$

易错指数：5
正 确 率：22%
视频编号：0111

2. 街头的理发店门口常可以看到这样的标志：一个转动的圆筒，外表有螺旋斜条纹。我们感觉条纹在沿竖直方向运动，但实际上条纹在竖直方向并没有升降，这是由于圆筒的转动而使我们的眼睛产生的错觉，如图所示，假设圆筒上的条纹是围绕圆筒的一条宽带，相邻两圈条纹在沿圆筒轴线方向的距离（即螺距）$L = 10\,\text{cm}$，圆筒半径 $R = 10\,\text{cm}$，如果我们观察到条纹向上运动的速度为 $0.1\,\text{m/s}$，则从上往下看，关于圆筒的转动方向和转动周期说法正确的是（　　）



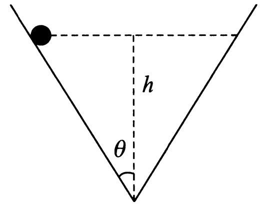
A. 顺时针转动，周期为 1 s　　B. 顺时针转动，周期为 2π s

C. 逆时针转动，周期为 1 s　　D. 逆时针转动，周期为 2π s

易错指数：4
正 确 率：34%
视频编号：0112

3. 如图所示，有一个内壁光滑的圆锥形漏斗竖直放置，一个质量为 m 的小球在漏斗内壁某水平面内做匀速圆周运动，若漏斗的侧壁与竖直方向夹角为 θ，小

球运动的圆平面到漏斗底端的距离为 h，则下列说法正确的是（　　）



A. 小球受到内壁的支持力与 h 无关，随 θ 的增大而增大

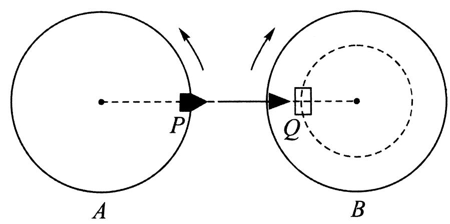
B. 小球运动的向心加速度与 θ 无关，随 h 的增大而增大

C. 小球运动的线速度与 θ 无关，随 h 的增大而增大

D. 小球运动的角速度与 h 无关，随 θ 的增大而增大

易错指数：4
正 确 率：31%
视频编号：0113

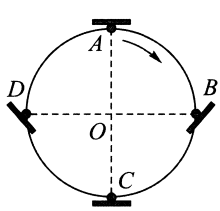
4. 如图所示，某机器内有两个围绕各自的固定轴匀速转动的铝盘 A、B，A 盘上有一信号发射装置且能发射出水平红外线，P 到圆心的距离为 28 cm，B 盘上有一个带窗口的红外线信号接受装置 Q，Q 到圆心的距离为 16 cm，P、Q 转动的线速度相同，都是 4π m/s，当 P、Q 正对时 P 发出的红外线恰好进入 Q 的接受窗口，则 Q 接受到红外线信号的周期为（　　）



A. 0.56 s　　B. 0.28 s　　C. 0.16 s　　D. 0.07 s

易错指数：3
正 确 率：34%
视频编号：0114

5. “太极球”是近年来在广大市民中较流行的一种健身器材，做该项运动时，健身者半马步站立，手持太极球拍，拍上放一橡胶太极球，健身者舞动球拍时，球却不会掉落地上。现将太极球简化成如图所示的平板和小球，熟练的健身者让球在竖直面内始终不脱离板而做匀速圆周运动，且在运动到图中的 A、B、C、D 位置时球与板间无相对运动趋势。A 为圆周的最高点，C 为最低点，B、D 与圆心 O 等高且在 B、D 处板与水平面夹角为 θ。设球的质量为 m，圆周的半径为 R，重力加速度为 g，不计拍的重力，若运动过程到最高点时拍与小球之间作用力恰为 mg，则（　　）



A. 圆周运动的周期为 $T=2\pi\sqrt{\dfrac{2R}{g}}$

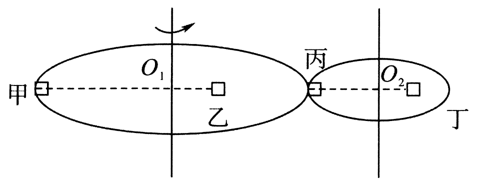
B. 圆周运动的周期为 $T=2\pi\sqrt{\dfrac{R}{g}}$

C. 在 B、D 处球拍对球的作用力为 $\dfrac{2mg}{\sin\theta}$

D. 在 B、D 处球拍对球的作用力为 $\dfrac{mg}{\sin\theta}$

易错指数：3
正 确 率：44%
视频编号：0115

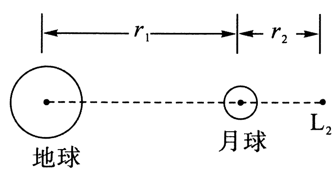
6. 如图，甲、乙、丙、丁四个可视为质点的小物体放置在匀速转动的水平转盘上，与转轴的距离分别为 $4r$、$2r$、$2r$、r，甲、丙位于圆盘的边缘处，两转盘边缘线相切，靠摩擦传递动力，转盘与转盘之间、物体与盘面之间均未发生相对滑动，则向心加速度最大的是（　　）



A. 甲　　　B. 乙　　　C. 丙　　　D. 丁

易错指数：3
正 确 率：41%
视频编号：0116

7. 我国计划在 2020 年前让“嫦娥 4 号”卫星在月球背面软着陆，并先在 2018 年发射一颗微波中继卫星到地月系统的拉格朗日点 L_2，已知位于 L_2 点的卫星、地球、月球三者之间的相对位置保持不变，如图所示。地球与月球球心间距离为 r_1，点 L_2 与月球球心间距离为 r_2，电磁波传播速度为 c，地球和月球视为质点。下列说法中正确的是（　　）



A. 卫星的线速度小于月球公转的线速度

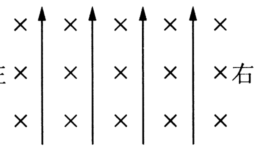
B. 卫星绕月球运动的周期与月球绕地球公转的周期相同

C. 卫星绕地球运动的周期与月球绕地球公转的周期相同

D. 着陆后的“嫦娥 4 号”发出的微波信号通过卫星中转后传到地球历时 $\dfrac{r_1+r_2}{c}$

易错指数：3
正 确 率：58%
视频编号：0117

8. 如图，空间某区域存在匀强电场和匀强磁场，电场方向竖直向上（与纸面平行），磁场方向垂直于纸面向里，三个带正电的微粒 a、b、c 电荷量相等，质量分别为 m_a、m_b、m_c。已知在该区域内，a 在纸面内做匀速圆周运动，b 在纸面内向右做匀速直线运动，c 在纸面内向左做匀速直线运动。下列选项正确的是（　　）

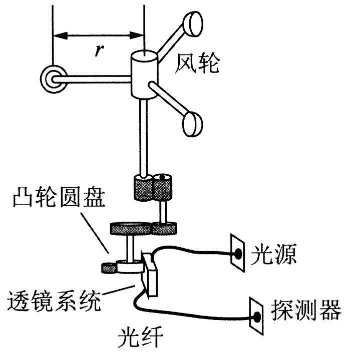


A. $m_a > m_b > m_c$　　B. $m_b > m_a > m_c$

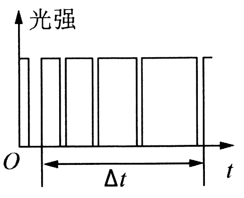
C. $m_c > m_a > m_b$　　D. $m_c > m_b > m_a$

易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0118

9. 风速仪结构如图（a）所示，光源发出的光经光纤传输，被探测器接收，当风轮旋转时，通过齿轮带动凸轮圆盘旋转，当圆盘上的凸轮经过透镜系统时光被遮挡。已知风轮叶片转动半径为 r，每转动 n 圈带动凸轮圆盘转动一圈。若某段时间 Δt 内探测器接收到的光强随时间变化关系如图（b）所示，则该时间段内风轮叶片（　　）



图(a)



图(b)

A. 转速逐渐减小，平均速率为 $\dfrac{4\pi nr}{\Delta t}$

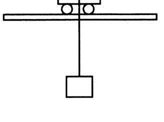
B. 转速逐渐减小，平均速率为 $\dfrac{8\pi nr}{\Delta t}$

C. 转速逐渐增大，平均速率为 $\dfrac{4\pi nr}{\Delta t}$

D. 转速逐渐增大，平均速率为 $\dfrac{8\pi nr}{\Delta t}$

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0119

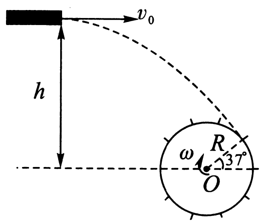
10. 如图所示为某港口大型起重装置，缆车下吊一重物正匀速运动，所吊重物的质量为 m，吊重物的缆绳长为 L，当缆车突然停止时，缆绳所承受的拉力增大为原来的 2 倍，不计缆绳的重量，重力加速度为 g，则缆车匀速运动时的速度为（　　）



A. $\sqrt{\frac{1}{2}gL}$　　B. $\sqrt{gL}$　　C. $\sqrt{\frac{3}{2}gL}$　　D. $\sqrt{2gL}$

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0120

11. 如图所示为某种水轮机的示意图，水平管中流出的水流冲击水轮机上的某挡板时，水流的速度方向刚好与水轮机上该挡板的线速度方向相同，水轮机圆盘稳定转动时的角速度为 ω，圆盘的半径为 R，水流冲击某挡板时，该挡板和圆心连线与水平方向夹角为 37°，水流速度为该挡板线速度的 2 倍，忽略挡板的大小，重力加速度为 g，不计空气阻力，则水从管口流出的速度 v_0 大小及管的出水口离圆盘圆心的高度 h 大小分别为（　　）

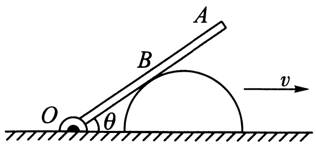


A. $1.2R\omega$，$\dfrac{0.64R^2\omega^2}{g}+0.6R$　　B. $0.6R\omega$，$\dfrac{0.64R^2\omega^2}{g}+0.6R$

C. $1.2R\omega$，$\dfrac{1.28R^2\omega^2}{g}+0.6R$　　D. $0.6R\omega$，$\dfrac{1.28R^2\omega^2}{g}+0.6R$

易错指数：1
正 确 率：52%
视频编号：0121

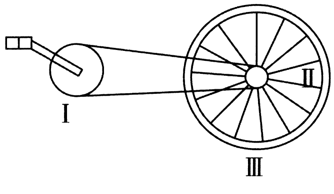
12. 如图所示，长为 L 的轻杆 OA 的 O 端用铰链固定，轻杆靠在半径为 R 的半圆柱体上，接触点为 B，某时刻杆与水平方向的夹角为 θ，半圆柱体向右运动的速度为 v，此时 A 点的速度大小为（　　）



A. $\dfrac{vL\tan\theta}{R}$　　B. $\dfrac{vL\sin^2\theta}{R\cos\theta}$　　C. $\dfrac{vL\tan^2\theta}{R}$　　D. $\dfrac{vL\tan\theta}{R\cos\theta}$

易错指数：1
正 确 率：65%
视频编号：0122

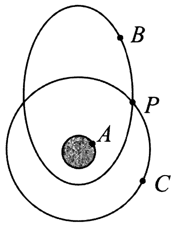
13. 如图所示是自行车传动结构的示意图，其中 Ⅰ 是半径为 r_1 大齿轮，Ⅱ是半径为 r_2 的小齿轮，Ⅲ是半径为 r_3 的后轮，设脚踏板的转速为 n 转/秒，则自行车前进的速度是（　　）



A. $\dfrac{\pi n r_1 r_3}{r_2}$　　B. $\dfrac{\pi n r_2 r_3}{r_1}$　　C. $\dfrac{2\pi n r_1 r_3}{r_2}$　　D. $\dfrac{2\pi n r_2}{r_1}$

易错指数：1
正 确 率：48%
视频编号：0123

14. 如图所示，A 为置于地球赤道上的物体，B 为绕地球做椭圆轨道运行的卫星，C 为绕地球做圆周运动的卫星，P 为 B、C 两卫星轨道的交点。已知 A、B、C 绕地心运动的周期相同，相对于地心，下列说法中正确的是（　　）



A. 卫星 C 的运行速度小于物体 A 的速度

B. 物体 A 和卫星 C 具有相同大小的加速度

C. 卫星 B 运动轨迹的半长轴与卫星 C 运动轨迹的半径相等

D. 卫星 B 在 P 点的加速度大小与卫星 C 在该点加速度大小不相等

第 12 节 万有引力定律及其应用

考频 ★★★★★

易错指数：5
正 确 率：50%
视频编号：0124

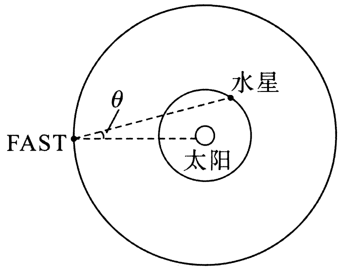
1. 2018 年 2 月，我国 500 m 口径射电望远镜（天眼）发现毫秒脉冲星“J0318 + 0253”，其自转周期 $T = 5.19\,\text{ms}$，假设星体为质量均匀分布的球体，已知万有引力常量为 $6.67\times10^{-11}\,\text{N·m}^2/\text{kg}^2$。以周期 T 稳定自转的星体的密度最小值约为（　　）

A. $5\times10^{9}\,\text{kg/m}^3$　　B. $5\times10^{12}\,\text{kg/m}^3$

C. $5\times10^{15}\,\text{kg/m}^3$　　D. $5\times10^{18}\,\text{kg/m}^3$

易错指数：5
正 确 率：36%
视频编号：0125

2. 位于贵州的“中国天眼”是目前世界上口径最大的单天线射电望远镜（FAST），通过 FAST 测得水星与太阳视角为 θ（水星、太阳分别与观察者的连线所夹的角），如图所示，若最大视角的正弦值为 k，地球和水星绕太阳的运动视为匀速圆周运动，则水星的公转周期为（　　）

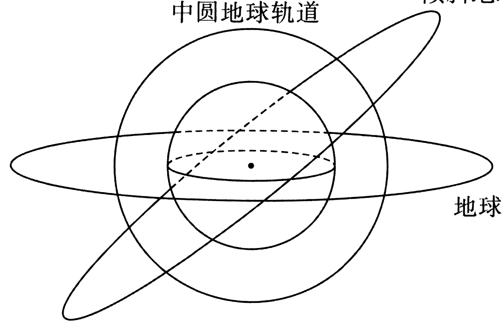


A. $\sqrt[3]{k^2}$ 年　　　　B. $\sqrt{\frac{1}{k^3}}$ 年

C. $\sqrt{k^3}$ 年　　　　D. $\sqrt{(\frac{k}{\sqrt{1-k^2}})^3}$ 年

易错指数：4
正 确 率：41%
视频编号：0126

3. 2018 年 1 月 12 日，我国以“一箭双星”方式成功发射第 26、第 27 颗北斗导航卫星，拉开 2018 年将发射 16 颗北斗卫星的序幕。北斗导航卫星的轨道有三种：地球静止轨道（高度 35 809 km）、倾斜地球同步轨道（高度 35 809 km）、中圆地球轨道（高度 21 607 km），如图所示，下列说法中正确的是（　　）



A. 中圆地球轨道卫星的周期一定比静止轨道卫星的周期长

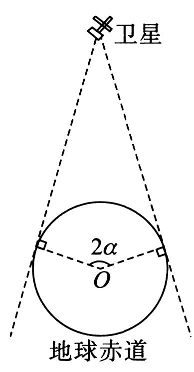
B. 中圆地球轨道卫星受到的万有引力一定比静止轨道卫星受到的万有引力大

C. 倾斜同步轨道卫星始终位于地球表面某点的正上方

D. 倾斜同步轨道卫星每天在固定的时间经过同一地区的正上方

易错指数：4
正 确 率：48%
视频编号：0127

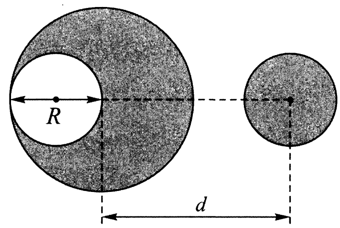
4. 如图所示，已知现在地球的一颗同步通讯卫星信号最多覆盖地球赤道上的经度范围为 2α，假设地球的自转周期变大，周期变大后的一颗地球同步通讯卫星信号最多覆盖的赤道经度范围为 2β，则前后两次同步卫星的运行周期之比为（　　）



A. $\sqrt{\frac{\cos^3\beta}{\cos^3\alpha}}$　　B. $\sqrt{\frac{\sin^3\beta}{\sin^3\alpha}}$　　C. $\sqrt{\frac{\cos^3 2\alpha}{\cos^3 2\beta}}$　　D. $\sqrt{\frac{\sin^3 2\alpha}{\sin^3 2\beta}}$

易错指数：4
正 确 率：26%
视频编号：0128

5. 如图所示，一个质量为 M 的匀质实心球，半径为 R，如果从球中挖去一个直径为 R 的小球放在相距为 $d=2R$ 的地方，则挖去部分与剩余部分的万有引力为（　　）



A. $\dfrac{7GM^2}{256R^2}$　　B. $\dfrac{17GM^2}{144R^2}$　　C. $\dfrac{7GM^2}{288R^2}$　　D. $\dfrac{23GM^2}{800R^2}$

易错指数：4
正 确 率：29%
视频编号：0129

6. 人造卫星 a 的圆形轨道离地面高度为 h，地球同步卫星 b 离地面高度为 H，$h<H$，两卫星共面且旋转方向相同。某时刻卫星 a 恰好出现在赤道上某建筑物 c 的正上方，设地球赤道半径为 R，地面重力加速度为 g，则（　　）

A. a、b 线速度大小之比为 $\sqrt{\dfrac{R+h}{R+H}}$

B. a、c 角速度之比为 $\sqrt{\dfrac{R^3}{(R+h)^3}}$

C. b、c 向心加速度大小之比为 $\dfrac{R+H}{R}$

D. a 下一次通过 c 正上方所需时间 $t=2\pi\sqrt{\dfrac{(R+h)^3}{gR^2}}$

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0130

7. 已知地球半径为 R，月球半径为 r，地球与月球之间的距离（两球中心之间的距离）为 L。月球绕地球公转的周期为 T_1，地球自转的周期为 T_2，地球绕太阳公转周期为 T_3，假设公转运动都视为圆周运动，万有引力常量为 G，由以上条件可知（　　）

A. 月球运动的加速度为 $a=\dfrac{4\pi^2L}{T_1^2}$　　B. 月球的质量为 $m_{月}=\dfrac{4\pi^2L}{GT_1^2}$

C. 地球的密度为 $\rho=\dfrac{3\pi L}{GT_1^2}$　　D. 地球的质量为 $M_{地}=\dfrac{4\pi^2L}{GT_3^2}$

易错指数：3
正 确 率：31%
视频编号：0131

8. 我国古代神话中传说：地上“凡人”过一年，天上的“神仙”过一天. 如果把看到一次日出就当作“一天”，在距离地球表面约 393 km 高度环绕地球飞行的“天宫二号”中的航天员 24 h 内在太空中度过的“天”数约为（已知地球半径 $R=6\,400\,\text{km}$，地球表面处重力加速度 $g=10\,\text{m/s}^2$）（　　）。

A. 16 天　　B. 8 天　　C. 1 天　　D. 24 天

易错指数：2
正 确 率：51%
视频编号：0132

9. 暗物质是二十一世纪物理学之谜，对该问题的研究可能带来一场物理学的革

命。为了探测暗物质，我国在 2015 年 12 月 17 日成功发射了一颗被命名为“悟空”的暗物质探测卫星。已知“悟空”在低于同步卫星的轨道上绕地球做匀速圆周运动，经过时间 t（t 小于其运动周期），运动的弧长为 s，与地球中心连线扫过的角度为 β（弧度），引力常量为 G，则下列说法中不正确的是（　　）

A.“悟空”的线速度小于第一宇宙速度

B.“悟空”的向心加速度大于地球同步卫星的向心加速度

C.“悟空”的环绕周期为 $\dfrac{2\pi t}{\beta}$

D.“悟空”的质量为 $\dfrac{s^3}{Gt^2\beta}$

易错指数：2
正 确 率：37%
视频编号：0133

10. 太阳风暴发生时，会抛射出大量高能量的带电粒子，它们最快十几分钟就能到达地球，这些高能粒子的穿透能力很强，对航天器有一定的破坏性。由于质子占了总粒子数的 90% 以上，因此这种事件称为太阳质子事件。则下列关于太阳质子事件的说法中正确的是（　　）

A. 地球同步卫星比近地卫星受到的影响更大

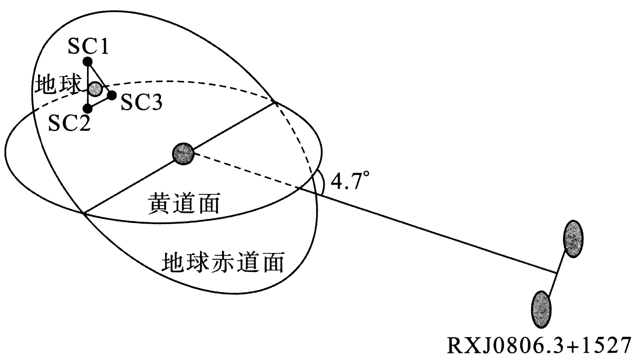
B. 地球赤道附近的居民比北极圈附近的居民受到的影响更大

C. 质子事件中，质子的高能量来自于太阳内部的核裂变反应

D. 大气层对宇宙粒子有一定的阻挡作用，所以北京地区在夜间可观察到高层大气被高能质子激发或电离后发出的绚丽的荧光

易错指数：2
正 确 率：45%
视频编号：0134

11. 如图所示，由中山大学发起的空间引力波探测工程“天琴计划”于 2015 年启动，采用三颗全同的卫星（SC1、SC2、SC3）构成一个边长约为地球半径 27 倍的等边三角形阵列，地球恰好处于三角形中心，卫星将在以地球为中心、高度约 10 万公里的轨道上运行，对一个周期仅有 5 钟的超紧凑双白矮星系统 RXJ0806.3 + 1527 产生的引力波进行探测。若地球近地卫星的运行周期为 T_0，则三颗全同卫星的运行周期最接近（　　）



A. $20T_0$　　B. $40T_0$　　C. $60T_0$　　D. $80T_0$

易错指数：2
正 确 率：53%
视频编号：0135

12. 火星探测器沿火星近地圆轨道飞行，其周期和相应的轨道半径分别为 T_0 和 R_0，火星的一颗卫星在其圆轨道上的周期和相应的轨道半径分别为 T 和 R，则下列关系式中正确的是（　　）

A. $\lg(\frac{T}{T_0}) = \frac{3}{2}\lg(\frac{R}{R_0})$　　B. $\lg(\frac{T}{T_0}) = 2\lg(\frac{R}{R_0})$

C. $\lg(\frac{T}{T_0}) = \frac{3}{2}\lg(\frac{R_0}{R})$　　D. $\lg(\frac{T}{T_0}) = 2\lg(\frac{R_0}{R})$

易错指数：2
正 确 率：65%
视频编号：0136

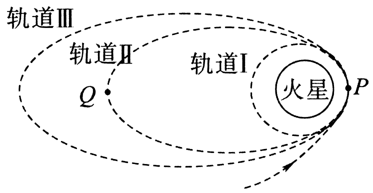
13. 金星、地球和火星绕太阳的公转均可视为匀速圆周运动，它们的向心加速度大小分别为 $a_金$、$a_地$、$a_火$，它们沿轨道运行的速率分别为 $v_金$、$v_地$、$v_火$。已知它们的轨道半径 $R_金 < R_地 < R_火$，由此可以判定（　　）

A. $a_金 > a_地 > a_火$　　B. $a_火 > a_地 > a_金$

C. $v_地 > v_火 > v_金$　　D. $v_火 > v_地 > v_金$

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0137

14. 假设将来一艘飞船靠近火星时，经历如图所示的变轨过程，则下列说法中正确的是（　　）



A. 飞船在轨道 Ⅱ 上运动到 P 点的速度小于在轨道 Ⅰ 上运动到 P 点的速度

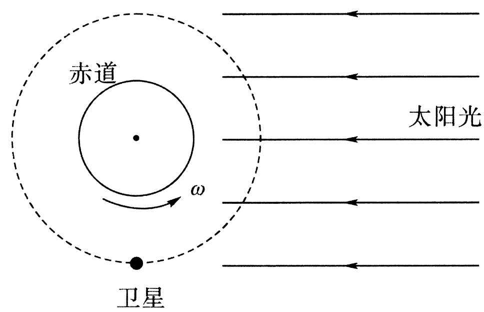
B. 若轨道 Ⅰ 贴近火星表面，测出飞船在轨道 Ⅰ 上运动的周期，就可以推知火星的密度

C. 飞船在轨道 Ⅰ 上运动到 P 点时的加速度大于飞船在轨道 Ⅱ 上运动到 P 点时的加速度

D. 飞船在轨道 Ⅱ 上运动时的周期小于在轨道 Ⅰ 上运动时的周期

易错指数：1
正 确 率：50%
视频编号：0138

15. 每年的某段时间内太阳光会直射地球赤道，如图所示，一颗卫星在赤道正上方绕地球做匀速圆周运动，运动方向与地球自转方向相同，每绕地球一周，黑夜与白天的时间比为 1:5。设地表重力加速度为 g，地球半径为 R，地球自转角速度为 ω，忽略大气及太阳照射偏移的影响，则赤道上某定点能够直接持续观测到此卫星的最长时间为（　　）



A. $\dfrac{2\pi}{3(\sqrt{g/8R}+\omega)}$　　B. $\dfrac{2\pi}{3(\sqrt{g/8R}-\omega)}$

C. $\dfrac{\pi}{3(\sqrt{g/8R}-\omega)}$　　D. $\dfrac{\pi}{3(\sqrt{g/8R}+\omega)}$

易错指数：1
正 确 率：56%
视频编号：0139

16. 下列关于地球同步卫星的说法中正确的是（　　）

A. 同步卫星定点在地球上空某处，各个同步卫星的角速度相同，但线速度可以不同

B. 不同国家发射同步卫星的地点不同，这些卫星的轨道不一定在同一平面内

C. 为避免同步卫星在轨道上相撞，应使它们运行在不同轨道上

D. 同步卫星只能运行在赤道上空某一恒定高度上

易错指数：1
正 确 率：32%
视频编号：0140

17. 宇航员乘坐宇宙飞船登上某星球，在该星球“北极”距星球表面附近 h 处自由释放一个小球，测得落地时间为 t，已知该星球半径为 R，自转周期为 T，万有引力常量为 G，下列说法中正确的是（　　）

A. 该星球的平均密度为 $\dfrac{3h}{2\pi RGt^2}$

B. 该星球的第一宇宙速度为 $\dfrac{2\pi R}{T}$

C. 宇宙飞船绕该星球做圆周运动的周期不大于 $\pi t\sqrt{\dfrac{2R}{h}}$

D. 如果该星球存在一颗同步卫星，其距星球表面高度为 $\sqrt[3]{\dfrac{hT^2R^2}{2\pi^2t^2}}$

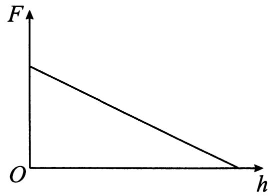
易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0141

18. 若太阳围绕银河系中心的运动可视为匀速圆周运动，其运动速率为地球公转速率的 k_1 倍，轨道半径为地球公转轨道半径的 k_2 倍。可认为银河系中所有恒星的质量都集中在银河系中心，则银河系中心恒星总质量与太阳质量之比为（　　）

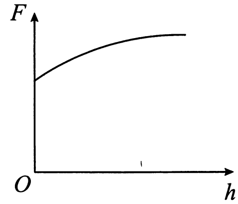
A. $k_1k_2{}^2$　　B. $k_1{}^2k_2$　　C. k_1k_2　　D. $\sqrt{k_1k_2}$

易错指数：1
正 确 率：73%
视频编号：0142

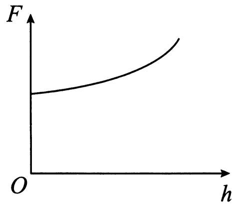
19. 2019 年 1 月，我国嫦娥四号探测器成功在月球背面软着陆。在探测器“奔向”月球的过程中，用 h 表示探测器与地球表面的距离，F 表示它所受的地球引力，能够描述 F 随 h 变化关系的图象是（　　）



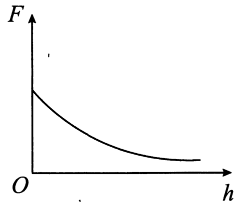
A.



B.



C.



D.

第 13 节 开普勒三定律

考频 ★★☆☆☆

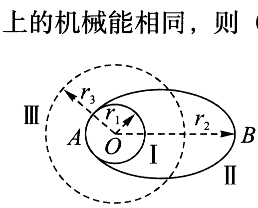
易错指数：5
正 确 率：49%
视频编号：0143

1. 利用三颗位置适当的地球同步卫星，可使地球赤道上任意两点之间保持无线电通讯。目前，地球同步卫星的轨道半径约为地球半径的 6.6 倍，假设地球的自转周期变小，若仍仅用三颗同步卫星来实现上述目的，则地球自转周期的最小值约为（　　）

A. 1 h　　B. 4 h　　C. 8 h　　D. 16 h

易错指数：5
正 确 率：37%
视频编号：0144

2. 地球质量为 M，半径为 R，自转周期为 T_0，取无穷远处的引力势能为零。质量为 m 的卫星在绕地球无动力飞行时，它和地球组成的系统机械能守恒，它们之间引力势能的表达式是 $E_p = -\dfrac{GMm}{r}$，其中 r 是卫星与地心间的距离。现欲将质量为 m 的卫星从近地圆轨道 Ⅰ 发射到椭圆轨道 Ⅱ 上去，轨道 Ⅱ 的近地点 A 和远地点 B 距地心分别为 $r_1 = R$，$r_2 = 3R$。若卫星在轨道 Ⅱ 上的机械能和在 $r_3 = 2R$ 的圆周轨道 Ⅲ 上的机械能相同，则（　　）



A. 卫星在近地圆轨道 Ⅰ 上运行的周期与地球自转周期相同

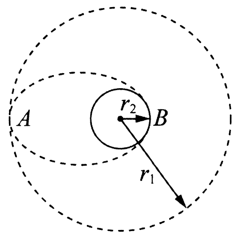
B. 从轨道 Ⅰ 发射到轨道 Ⅱ 需要在近地的 A 点一次性给它提供能量为 $\dfrac{GMm}{4R}$

C. 卫星在椭圆轨道上的周期为 $T_0\sqrt{(\frac{r_2+R}{R})^3}$

D. 卫星在椭圆轨道Ⅱ上自由运行时，它在 B 点的机械能大于在 A 点的机械能

易错指数：5
正 确 率：26%
视频编号：0145

3. 已知某卫星在赤道上空轨道半径为 r_1 的圆形轨道上绕地运行的周期为 T，卫星运动方向与地球自转方向相同，赤道上某城市的人每三天恰好五次看到卫星掠过其正上方。假设某时刻，该卫星在 A 点变轨进入椭圆轨道，如图所示，近地点 B 到地心的距离为 r_2，设卫星由 A 到 B 运动的时间为 t，地球自转周期为 T_0，不计空气阻力，则（　　）



A. $T=\frac{3}{8}T_0$

B. $t=\frac{(r_1+r_2)T}{2r_1}\sqrt{\frac{r_1+r_2}{2r_1}}$

C. 卫星在图中椭圆轨道由 A 到 B 时，机械能增大

D. 卫星由图中圆轨道进入椭圆轨道过程中，机械能不变

易错指数：5
正 确 率：35%
视频编号：0146

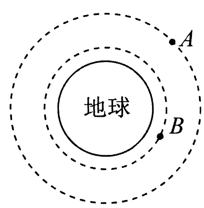
4. 太阳系八大行星绕太阳运动的轨道可粗略地认为是圆，各行星的半径、日星距离和质量如下表所示，由表中所列数据可以估算海王星公转的周期最接近于（　　）

行星名称	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
星球半径/10^6 m	2.44	6.05	6.38	3.40	71.4	60.27	25.56	24.75
日星距离/10^{11} m	0.58	1.08	1.50	2.28	7.78	14.29	28.71	45.04
质量/10^{24} kg	0.33	4.87	6.00	0.64	1900	569	86.8	102

A. 4 000 年　　B. 320 年　　C. 165 年　　D. 80 年

易错指数：4
正 确 率：34%
视频编号：0147

5. 如图所示，A、B 是绕地球做圆周运动的两颗卫星，A、B 两卫星与地心的连线在相等时间内扫过的面积之比为 k，则 A、B 两卫星的周期之比为（　　）



A. $k^{\frac{2}{3}}$　　B. k　　C. k^2　　D. k^3

易错指数：3
正 确 率：44%
视频编号：0148

6. 我国"北斗二代"计划在2020年前发射35颗卫星，形成全球性的定位导航系统，比美国GPS多5颗。多出的这5颗是相对地面静止的高轨道卫星（以下简称"静卫"），其它的有27颗中轨道卫星（以下简称"中卫"）轨道高度为静止轨道高度的$\frac{3}{5}$。下列说法正确的是（　　）

A."中卫"的线速度介于7.9 km/s和11.2 km/s之间

B."静卫"的轨道必须是在赤道上空

C."静卫"与"中卫"的动能之比为3∶5

D."静卫"的运行周期小于"中卫"的运行周期

易错指数：3
正 确 率：42%
视频编号：0149

7. 假设站在赤道某地的人，日落后4 h时，发现一颗从"天边"飞来的卫星正好处于自己头顶的上空，且此卫星即将消失在夜幕之中。若该卫星在赤道所在的平面上绕地球做匀速圆周运动，其转动方向与地球自转方向相同，又已知地球的同步卫星绕地球运行的轨道半径约为地球半径的6.0倍。据此可知，此人造地球卫星绕地球运行的周期为（　　）

A. 3.6 h　　B. 4.6 h　　C. 5.6 h　　D. 6.6 h

第14节 宇宙速度

考频 ★★☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0150

1. 据每日邮报2014年4月18日报道，美国国家航空航天局（NASA）目前宣布首次在太阳系外发现"类地"行星Kepler－186f。假如宇航员乘坐宇宙飞船到达该行星，进行科学观测：该行星自转周期为T；宇航员在该行星"北极"距该行星地面附近h处自由释放一个小球（引力视为恒力），落地时间为t。已知该行星半径为R，万有引力常量为G，则下列说法中正确的是（　　）

A. 该行星的第一宇宙速度为$\frac{\pi R}{T}$

B. 宇宙飞船绕该星球做圆周运动的周期不小于$\pi t\sqrt{\frac{2R}{h}}$

C. 该行星的平均密度为$\frac{3h}{2\pi G t^2}$

D. 如果该行星存在一颗同步卫星，则其距行星表面高度为$\sqrt[3]{\frac{hT^2R^2}{2\pi^2t^2}}$

易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0151

2. 火星被认为是太阳系中最有可能存在生命的行星，对人类来说充满着神秘和期待，为更进一步探索火星，美国航天局于2011年发射了火星探测器，该探

测器经过长途跋涉成功被火星捕获。已知探测器在距火星表面 h_1 高处的圆轨道上运行的周期为 T_1，变轨后在距火星表面 h_2 高处的圆轨道上运行的周期为 T_2。已知引力常量为 G，根据以上信息下列物理量中不能求出的是（　　）

A. 火星的公转周期　　B. 火星的平均密度

C. 火星表面的重力加速度　　D. 火星的第一宇宙速度

易错指数：2
正 确 率：56%
视频编号：0152

3. 假设地球同步卫星的轨道半径是近地卫星轨道半径的 n 倍，则（　　）

A. 同步卫星运行速度是第一宇宙速度的 $\sqrt{\frac{1}{n}}$ 倍

B. 同步卫星的运行周期是近地卫星的运行周期的 n^2 倍

C. 同步卫星的运行速度是地球赤道上物体随地球自转速度的 n^2 倍

D. 同步卫星的向心加速度是地球表面重力加速度的 $\frac{1}{n}$ 倍

易错指数：2
正 确 率：38%

4. 某行星的密度为地球的 $\frac{1}{4}$，半径为地球的 $\frac{1}{3}$，那么在此行星上的“第一宇宙速度”与在地球上的第一宇宙速度大小之比为（　　）

A. 4 : 1　　B. 1 : 4　　C. 6 : 1　　D. 1 : 6

易错指数：1
正 确 率：62%
视频编号：0153

5. 北京时间 2016 年 10 月 17 日 7 时 30 分，神舟十一号飞船搭载两名航天员在酒泉卫星发射中心发射升空。10 月 19 日凌晨，神舟十一号飞船与天宫二号自动交会对接成功，航天员景海鹏和陈冬入驻天宫二号空间实验室，开始为期 30 天的太空驻留生活。已知地球表面的重力加速度为 g，地球半径为 R，神舟十一号飞船对接后随天宫二号做匀速圆周运动的周期 T 及引力常量 G，下列说法中正确的是（　　）

A. 要完成对接，应先让神舟十一号飞船和天宫二号处于同一轨道上，然后点火加速

B. 若对接前飞船在较低轨道上做匀速圆周运动，对接后飞船速度和运行周期都增大

C. 由题给条件可求出神舟十一号飞船的质量

D. 由题给条件可求出神舟十一号飞船对接后距离地面的高度 h

第 15 节 功和功率

考频 ★★★★☆

易错指数：4
正 确 率：28%
视频编号：0154

1. 汽车的质量为 m，在水平路面上行驶时受到的阻力为 f，开始时以 0.5 倍的额定功率匀速行驶，速度为 v_1，然后增大功率，使车的速度均匀增大，当功率刚达到额定功率时车的速度大小为 v_2，最后汽车以 v_2 做匀速运动，下列说法中

正确的是（　　）

A. 加速过程中汽车的牵引力也增加

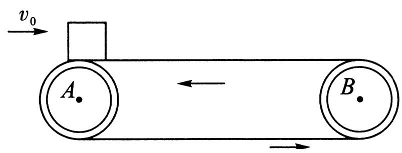
B. 开始加速时，汽车的功率为 0.5 倍的额定功率

C. 当功率刚达到额定功率时，汽车的牵引力大小等于 f

D. 当车以 v_2 匀速运动时，汽车的功率小于额定功率

易错指数：4
正 确 率：33%
视频编号：0155

2. 如图所示，质量 $m = 1\,\text{kg}$ 的物块，以速度 $v_0 = 4\,\text{m/s}$ 滑上正沿逆时针转动的水平传送带，传送带两滑轮 A、B 间的距离 $L = 6\,\text{m}$，已知传送带的速度 $v = 2\,\text{m/s}$，物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$。关于物块在传送带上的运动以下说法中正确的是（　　）



A. 物块滑离传送带时的速率为 4 m/s

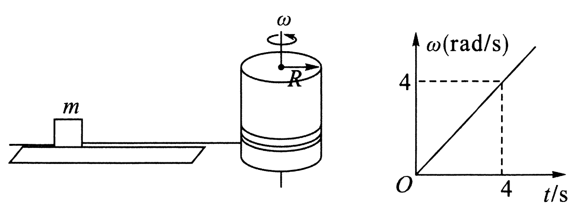
B. 物块在传送带上运动的时间为 4 s

C. 传送带对物块的摩擦力对物块做功为 6 J

D. 整个运动过程中由于摩擦产生的热量为 18 J

易错指数：3
正 确 率：42%
视频编号：0156

3. 如图所示，质量 $m = 2\,\text{kg}$ 的小物体放在长直的水平地面上，用水平细线绕在半径 $R = 0.5\,\text{m}$ 的薄圆筒上。$t = 0$ 时刻，圆筒由静止开始绕竖直的中心轴转动，其角速度随时间的变化规律如图乙所示，小物体和地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.1$，重力加速度 g 取 $10\,\text{m/s}^2$，则（　　）



甲　　　　乙

A. 小物体的速度随时间的变化关系满足 $v = 4t$

B. 细线的拉力大小为 $2N$

C. 细线拉力的瞬时功率满足 $P = 4t$

D. 在 0~4 s 内，细线拉力做的功为 12 J

易错指数：3
正 确 率：43%
视频编号：0157

4. 一辆质量为 170 kg、输出功率为 1 440 W 的太阳能试验汽车，安装有约 $6\,\text{m}^2$ 的太阳能电池板和蓄能电池，该电池板在有效光照条件下单位面积输出的电功率为 $30\,\text{W/m}^2$, 若驾驶员的质量为 70 kg，汽车最大行驶速度为 90 km/h, 若汽

车行驶时受到的空气阻力与其速度成正比，则汽车（　　）

A. 以最大速度行驶时牵引力大小为 57.6 N

B. 汽车以额定功率启动时的加速度大小为 $0.24\ m/s^2$

C. 保持最大速度行驶 1 h 至少需要有效光照 10 h

D. 直接用太阳能电池板提供的功率可获得 3.13 m/s 的最大行驶速度

易错指数：3
正 确 率：36%
视频编号：0158

5. 在国际单位制中，用基本单位表示功率的是（　　）

A. W　　B. J/s　　C. N·m/s　　D. $kg \cdot m^2/s^3$

易错指数：3
正 确 率：38%
视频编号：0159

6. 提高汽车运动速率的有效途径是增大发动机的功率和减小阻力因数（设阻力与汽车运动速率的平方成正比，即 $f = kv^2$，k 是阻力因数）。当发动机的额定功率为 P_0 时，汽车运功的最大速率为 v_m，如果要使汽车运动的最大速率增大到 $2v_m$，则下列办法可行的是（　　）

A. 阻力因数不变，使发动机额定功率增大到 $2P_0$

B. 发动机额定功率不变，使阻力因数减小到 $\frac{k}{4}$

C. 阻力因数不变，使发动机额定功率增大到 $4P_0$

D. 发动机额定功率不变，使阻力因数减小到 $\frac{k}{8}$

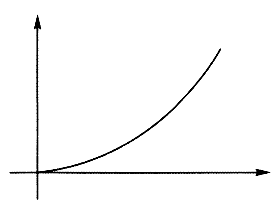
易错指数：3
正 确 率：32%
视频编号：0160

7. 列车在空载情况下以恒定功率 P 经过一段平直的路段，通过某点时速率为 v，加速度为 a_1；当列车满载货物再次经过同一点时，功率和速率均与原来相同，但加速度变为 a_2。重力加速度大小为 g，设阻力是列车重力的 k 倍，则列车满载与空载时的质量之比为（　　）

A. $\frac{kg + a_1}{kg + a_2}$　　B. $\frac{kg + a_2}{kg + a_1}$　　C. $\frac{P(kg + a_2)}{v(kg + a_1)}$　　D. $\frac{P(kg + a_1)}{v(kg + a_2)}$

易错指数：2
正 确 率：57%
视频编号：0161

8. 如图所示，某一个物理量随另一个物理量变化的关系图象，则下列说法中不正确的是（　　）



A. 若这个图是反映力做功的功率 P 随时间 t 的变化规律（$P-t$ 图象），则图线与横轴围成的面积等于该力在相应时间内所做的功

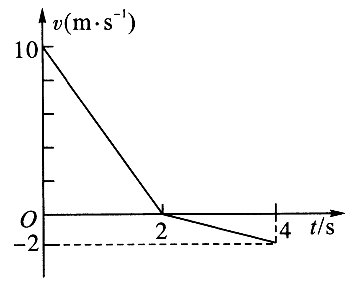
B. 若这个图是反映一个物体的速度 v 随时间 t 的变化规律（$v-t$ 图象），这个图象的斜率表示这个物体的加速度，则图线与横轴围成的面积表示这个物体在一段时间内的位移

C. 若这个图是反映一个质点的加速度 a 随时间 t 的变化规律（$a-t$ 图象），则图线与横轴围成的面积等于质点在末时刻的速度

D. 若这个图是反映一个物体所受力 F 随这个物体的位移 x 的变化规律（$F-x$ 图象），则图线与横轴围成的面积表示物体在这段位移内这个力做的功

易错指数：2
正 确 率：56%
视频编号：0162

9. 质量为 $m=20\,\mathrm{kg}$ 的物体，在大小恒定的水平外力 F 的作用下，沿水平面做直线运动。0~2 s 内 F 与运动方向相反，2~4 s 内 F 与运动方向相同，物体的 $v-t$ 图象如图所示。g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$，则（　　）



A. 拉力 F 的大小为 100 N

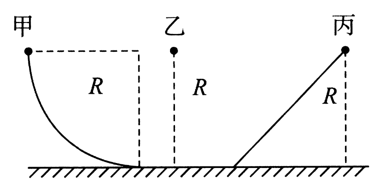
B. 物体在 4 s 时拉力的瞬时功率为 120 W

C. 4 s 内拉力所做的功为 480 J

D. 4 s 内物体克服摩擦力做的功为 320 J

易错指数：2
正 确 率：59%
视频编号：0163

10. 如图所示，三个相同小球甲、乙、丙的初始位置在同一水平高度。小球甲从竖直固定的四分之一光滑圆弧轨道顶端由静止滑下，轨道半径为 R，轨道底端切线水平。小球乙从离地高为 R 的某点开始做自由落体。小球丙从高为 R 的固定光滑斜面顶端由静止滑下。则（　　）



A. 甲、乙、丙刚到达地面时速度相同

B. 甲、丙两球到达轨道底端时重力的瞬时功率相同

C. 乙球下落过程中重力的平均功率大于丙球下滑过程中重力的平均功率

D. 若仅解除光滑斜面与光滑水平地面间的固定，丙球释放后斜面对其不做功

易错指数：2
正 确 率：43%
视频编号：0164

11. 汽车在平直公路上行驶，在它的速度从零增加到 v 的过程中，汽车发动机做的功为 W_1；它的速度从 v 增加到 $2v$ 的过程中，汽车发动机做的功为 W_2；设汽车的行驶过程中发动机的牵引力和所受阻力都不变。则有（　　）

A. $W_2=2W_1$　　　　B. $W_2=3W_1$

C. $W_2 = 4W_1$　　D. 仅能判定 $W_2 > W_1$

易错指数：1
正 确 率：56%
视频编号：0165

12. 汽车在平直公路上原来以功率 P、速度 v_0 匀速行驶。在 t_1 时刻，司机减小油门，使汽车的功率减为 $\frac{P}{2}$，此后保持该功率继续行驶，在 t_2 时刻，汽车又恢复到匀速运动状态，假定汽车所受阻力恒定不变。下列说法中正确的是（　　）

A. 在 $0\sim t_1$ 时间内，汽车牵引力逐渐增大

B. 在 $t_1\sim t_2$ 时间内，汽车做加速运动

C. 在 $t_1\sim t_2$ 时间内，汽车牵引力逐渐增大

D. t_2 时刻后，汽车的速度仍为 v_0

易错指数：1
正 确 率：57%
视频编号：0166

13. 中国版“野牛”级重型气垫船，自重达 540 吨，最高速度为 108 km/h，装有“M － 70”大功率燃气轮机，该机额定输出功率为 8 700 kW。假设“野牛”级重型气垫船在海面航行过程中所受的阻力 f 与速度 v 成正比，即 $f = kv$。则下列说法中正确的是（　　）

A.“野牛”级重型气垫船的最大牵引力为 2.9×10^5 N

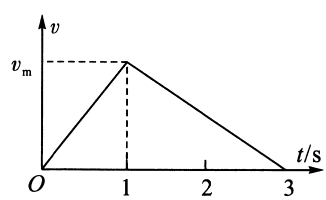
B. 在额定输出功率下以最高速度航行时，气垫船所受的阻力为 2.9×10^5 N

C. 以最高速度一半的速度匀速航行时，气垫船发动机的输出功率为 4 350 W

D. 从题中给出的数据，不能计算阻力 f 与速度 v 的比值 k

易错指数：1
正 确 率：47%
视频编号：0167

14. 物体在水平力 F 作用下，沿水平地面由静止开始运动，1 s 后撤去 F，再经过 2 s 物体停止运动，其 $v-t$ 图象如图。若整个过程拉力 F 做功为 W_1，平均功率为 P_1；物体克服摩擦阻力 f 做功为 W_2，平均功率为 P_2，加速过程加速度大小为 a_1，减速过程中加速度的大小为 a_2，则（　　）



A. $W_1 = 2W_2$　　B. $a_1 = 3a_2$　　C. $P_1 = 3P_2$　　D. $F = 2f$

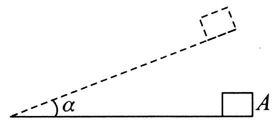
第 16 节 动能和动能定理

考频 ★★★★★

易错指数：5
正 确 率：39%
视频编号：0168

1. 如图所示，长为 L 的长木板水平放置，在木板的 A 端放置一个质量为 m 的小物体。现缓慢抬高 A 端，使木板以左端为轴转动。当木板转到跟水平面的夹角为 α 时，小物体开始滑动，此时停止转动木板，小物体滑到底端的速度为 v，

则在整个过程中（　　）



A. 木板对小物体做功为 $\frac{1}{2}mv^2$

B. 摩擦力对小物体做功为 $mgL\sin\alpha$

C. 支持力对小物体做功为零

D. 克服摩擦力做功为 $mgL\cos\alpha-\frac{1}{2}mv^2$

易错指数：4
正 确 率：43%
视频编号：0169

2. 一质点做速度逐渐增大的匀加速直线运动，在时间间隔 t 内位移为 s，动能变为原来的 9 倍，该质点的加速度为（　　）

A. $\frac{s}{t^2}$　　B. $\frac{3s}{2t^2}$　　C. $\frac{4s}{t^2}$　　D. $\frac{8s}{t^2}$

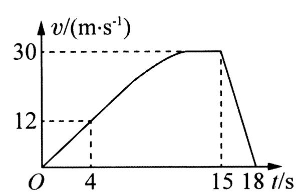
易错指数：4
正 确 率：53%
视频编号：0170

3. 某卫星在半径为 r 的轨道 1 上做圆周运动，动能为 E_1，变轨到轨道 2 上后，动能比在轨道 1 上减少了 ΔE，在轨道 2 上也做圆周运动，则轨道 2 的半径为（　　）

A. $\frac{E_1}{E_1-\Delta E}r$　　B. $\frac{E_1}{\Delta E}r$　　C. $\frac{\Delta E}{E_1-\Delta E}r$　　D. $\frac{E_1-\Delta E}{\Delta E}r$

易错指数：4
正 确 率：31%
视频编号：0171

4. 某测试员测试汽车启动、加速、正常行驶及刹车的性能。前 4 s 逐渐加大油门，使汽车做匀加速直线运动，4~15 s 保持油门位置不变，可视为发动机保持恒定功率运动，达到最大速度后保持匀速，15 s 时松开油门并踩刹车，经 3 s 停止。已知汽车的质量为 1200 kg，在加速及匀速过程中汽车所受阻力恒为 f，刹车过程汽车所受阻力为 $5f$，根据测试数据描绘 $v-t$ 图象如图所示，下列说法中正确的是（　　）



A. $f=1\,200$ N

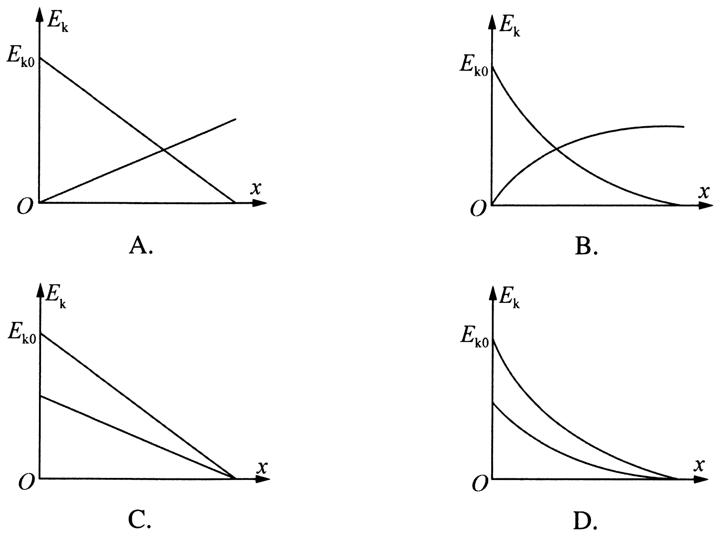
B. 0~4 s 内汽车所受牵引力为 3.6×10^3 N

C. 4~15 s 汽车的功率为 360 kW

D. 4~15 s 内汽车位移为 141 m

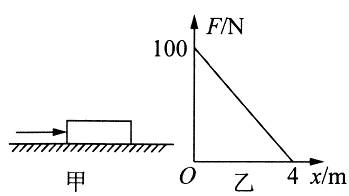
易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0172

5. 一小物块沿斜面向上滑动，然后滑回到原处。物块初动能为 E_{k0}，与斜面间的动摩擦因数不变，则该过程中，物块的动能 E_k 与位移 x 的关系图线是（　　）



易错指数：3
正 确 率：41%
视频编号：0173

6. 如图甲所示，在水平地面上放置一个质量为 $m = 4\,\text{kg}$ 的物体，让其在随位移均匀减小的水平推力作用下运动，推力随位移 x 变化的图象如图乙所示，已知物体与地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$，$g = 10\,\text{m/s}^2$。下列说法中正确的是（　　）



A. 物体先做加速运动，推力撤去时开始做减速运动

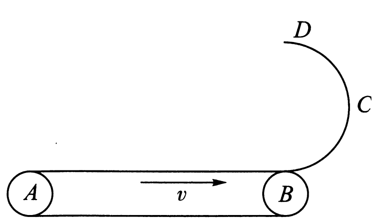
B. 物体在水平面上运动的最大位移是 12 m

C. 物体在运动中的加速度先变小后不变

D. 物体运动的最大速度为 8 m/s

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0174

7. 如图所示的装置，其中 AB 部分为以速度 $v = 5\,\text{m/s}$ 顺时针匀速转动的传送带，BCD 部分为一半径为 $r = 0.5$ m 竖直放置的半圆形光滑轨道，直径 BD 恰好竖直，轨道与传送带相切于 B 点。先将一质量为 $m = 1\,\text{kg}$ 的可视为质点的小滑块无初速地放在传送带的左端 A 点上，设 AB 间距离为 L，滑块与传送带间的动摩擦因数为 μ，$g = 10\,\text{m/s}^2$，为使滑块能过 D 点，以下关于 μ 和 L 的取值可能正确的是（　　）

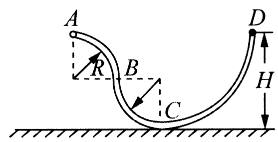


A. $\mu = 0.2, L = 4\,\text{m}$　　B. $\mu = 0.2, L = 5\,\text{m}$

C. $\mu = 0.3, L = 4\,\text{m}$　　D. $\mu = 0.3, L = 5\,\text{m}$

易错指数：3
正 确 率：41%
视频编号：0175

8. 如图所示，由光滑细管组成的轨道固定在竖直平面内，AB 段和 BC 段是半径为 R 的四分之一圆弧，CD 段为平滑的弯管，一小球从管口 D 处由静止释放，最后能够从 A 端水平抛出落到地面上，关于管口 D 距离地面的高度必须满足的条件是（　　）

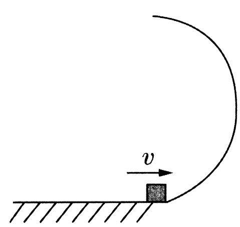


A. 等于 $2R$　　B. 大于 $2R$

C. 大于 $2R$ 且小于 $\frac{5}{2}R$　　D. 大于 $\frac{5}{2}R$

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0176

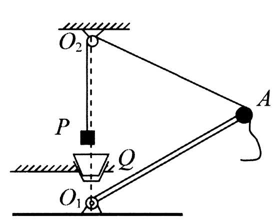
9. 如图，半圆形光滑轨道固定在水平地面上，半圆的直径与地面垂直，一小物块以速度 v 从轨道下端滑入轨道，并从轨道上端水平飞出，小物块落地点到轨道下端的距离与轨道半径有关，此距离最大时对应的轨道半径为（重力加速度大小为 g）（　　）



A. $\frac{v^2}{16g}$　　B. $\frac{v^2}{8g}$　　C. $\frac{v^2}{4g}$　　D. $\frac{v^2}{2g}$

易错指数：2
正 确 率：42%
视频编号：0177

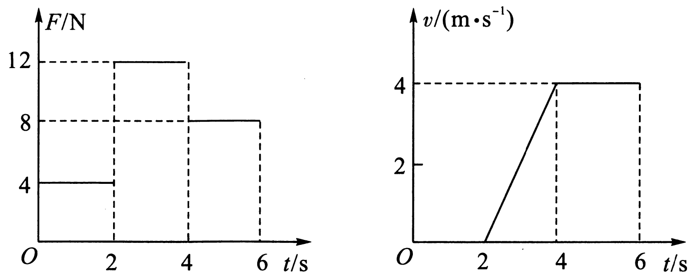
10. 如图为某古法榨油装置，轻杆 O_1A 可绕 O_1 轴转动，A 端重物质量为 10 kg，下拉 A 可通过滑轮 O_2 将重物 P 提起，释放 A，P 下落至平台 Q，对固定在平台上的油饼进行锤压。已知 P 的质量为 30 kg，$O_1O_2 = 3\,\text{m}$，$O_1A = 5\,\text{m}$。将重物 A 拉到 O_1A 杆水平时释放，当杆转到 A 与 O_2 等高时，若系统减少的重力势能有 240 J 转化为动能，则重物 P 此时的速度最接近（　　）



A. 2.5 m/s　　B. 2.9 m/s　　C. 3.5 m/s　　D. 4.0 m/s

易错指数：2
正 确 率：49%
视频编号：0178

11. 一个物块在水平地面上受到的水平拉力 F 随时间 t 的变化如图甲所示，其相应的速度 v 随时间 t 的变化如图乙所示。则在 0~6 s 内，合外力对物体做的功是（　）

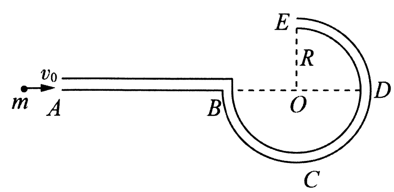


甲　　　　乙

A. 8 J　　B. 16 J　　C. 32 J　　D. 48 J

易错指数：2
正 确 率：45%
视频编号：0179

12. 如图所示，光滑轨道由 AB、$BCDE$ 两段细圆管平滑连接组成，其中 AB 段水平，$BCDE$ 段为半径为 R 的四分之三圆弧，圆心 O 及 D 点与 AB 等高，整个轨道固定在竖直平面内，现有一质量为 m、初速度 $v_0=\frac{\sqrt{10gR}}{2}$ 的光滑小球水平进入圆管 AB，设小球经过轨道交接处无能量损失，圆管孔径远小于 R，则（小球直径略小于管内径）（　）



A. 小球到达 C 点时的速度大小 $v_C=\frac{3\sqrt{gR}}{2}$

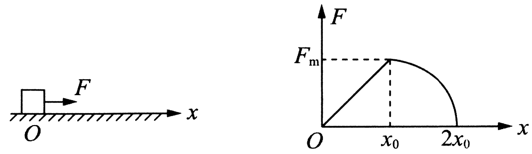
B. 小球能通过 E 点且抛出后恰好落至 B 点

C. 无论小球的初速度 v_0 为多少，小球到达 E 点时的速度都不能为零

D. 若将 DE 轨道拆除，则小球能上升的最大高度与 D 点相距 $2R$

易错指数：2
正 确 率：58%
视频编号：0180

13. 如图甲所示，静止于光滑水平面上的小物块，在水平拉力 F 的作用下从坐标原点 O 开始沿 x 轴正方向运动，F 随物块所在位置坐标 x 的变化关系如图乙所示，图线右半部分为四分之一圆弧，则小物块运动到 $2x_0$ 处时的动能可表示为（　）



甲　　　　乙

A. 0　　B. $F_m x_0$

C. $\frac{1}{2}F_m x_0(1+\pi)$　　D. $\frac{1}{2}F_m x_0(1+\frac{\pi}{2})$

易错指数：2
正 确 率：44%

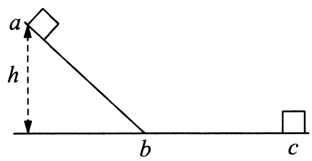
14. 质点在外力作用下由静止开始运动，经过一段位移，合外力对质点做的功为 0，则质点（　　）

A. 一定是做匀速直线运动　　B. 一定是做匀速圆周运动

C. 运动的方向一定会改变　　D. 加速度的方向一定会改变

易错指数：2
正 确 率：56%
视频编号：0181

15. 如图所示，质量为 m 的滑块从高 h 处的 a 点，沿斜面轨道 ab 滑入水平轨道 bc。在经过 b 点时无能量损失，滑块与每个轨道的动摩擦因数都相同。滑块在 a、c 两点的速度大小均为 v，ab 与 bc 长度相等，空气阻力不计，则滑块从 a 到 c 的运动过程中（　　）



A. 滑块的动能始终保持不变

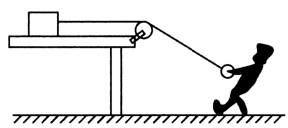
B. 滑块从 b 到 c 运动的过程克服阻力做的功一定等于 $\frac{mgh}{2}$

C. 滑块经 b 点时的速度大于 $\sqrt{gh+v^2}$

D. 滑块经 b 点时的速度等于 $\sqrt{2gh+v^2}$

易错指数：1
正 确 率：57%
视频编号：0182

16. 如图所示，光滑水平平台上有一个静止质量为 m 的物块，站在地面上的人用跨过定滑轮的细绳向右拉动物块，不计绳和滑轮的质量及滑轮的摩擦，且平台边缘离人手作用点竖直高度始终为 h，当人以速度 v 从平台的边缘处向右匀速前进位移 s 时，则（　　）



A. 人前进 s 时，物块的运动速率为 v

B. 人前进 s 时，物块的运动速率为 $\frac{vs}{\sqrt{h^2+s^2}}$

C. 在该过程中，人对物块做的功为 $\frac{1}{2}mv^2$

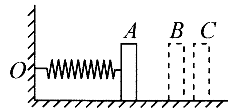
D. 在该过程中，人对物块做的功为 $\frac{mv^2h^2}{2(h^2+s^2)}$

第 17 节 重力做功与重力势能、弹性势能

考频 ★★☆☆☆

易错指数：5
正 确 率：40%

1. 如图所示，一轻弹簧一端系在墙上 O 点，自由伸长到 B 点，今将一质量为 m 的小物体靠着弹簧，将弹簧压缩到 A 点，然后释放，小物体能在水平面上运动到 C 点静止，AC 距离为 s，若将小物体系在弹簧上，在 A 点由静止释放，运动到最后静止，设小物体通过的总路程为 l，则关于 s 与 l 的关系下列叙述正确的是（　　）



A. s 不可能等于 l　　B. s 不可能大于 l

C. s 不可能小于 l　　D. s 一定等于 l

易错指数：3
正 确 率：62%
视频编号：0183

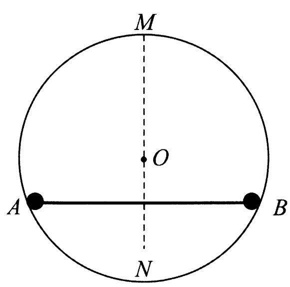
2. 在沙滩手球比赛中，假设某运动员将质量为 0.35 kg 的手球以 3 m/s 的速度水平抛出，当手球的速度为 5 m/s 时，不计空气阻力，重力加速度取 $10\,m/s^2$，重力势能的减少量和重力的瞬时功率分别为（　　）



A. 1.4 J，6 W　　B. 2.8 J，14 W　　C. 2.8 J，17.5 W　　D. 5.6 J，14 W

易错指数：2
正 确 率：45%
视频编号：0184

3. 如图所示，半径为 R 的光滑圆环竖直放置，N 为圆环的最低点，在环上套有两个小球 A 和 B，A、B 之间用一根长为 $\sqrt{3}R$ 的轻杆相连，使两小球能在环上自由滑动. 已知 A 球质量为 $4m$，B 球质量为 m，重力加速度为 g。现将杆从图示的水平位置由静止释放，在 A 球滑到 N 点的过程中，轻杆对 B 球做的功为（　　）



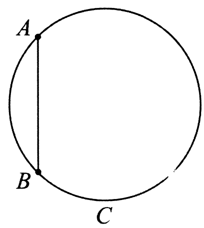
A. mgR　　B. $1.2mgR$　　C. $1.4mgR$　　D. $1.6mgR$

第 18 节 功能转化与能量守恒、机械能守恒定律及其应用

考频 ★★★★★

易错指数：5
正 确 率：32%
视频编号：0185

1. 如图所示，半径为 R 的光滑圆环固定在竖直平面内，C 是圆环最低点。两个质量均为 m 的小球 A、B 套在圆环上，用长为 $\sqrt{2}R$ 的轻杆相连，轻杆从竖直位置由静止释放，重力加速度为 g，则下列说法正确的是（　　）



A. B 球到达 C 点时的速度大小为 $\sqrt{(2-\sqrt{2})gR}$

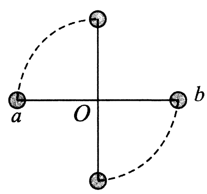
B. A 球或 B 球在运动过程中机械能不变

C. 当轻杆到达水平位置时，A、B 两球的速度相同，总动能最大

D. 轻杆最终能到达右侧竖直位置，然后返回

易错指数：4
正 确 率：53%
视频编号：0186

2. 如图所示，质量分别为 m 和 $3m$ 的两个小球 a 和 b 用一长为 $2L$ 的轻杆连接，杆可绕中点 O 在竖直平面内无摩擦转动。现将杆处于水平位置后无初速度释放，重力加速度为 g，则下列说法正确的是（　　）



A. 在转动过程中，a 球的机械能守恒

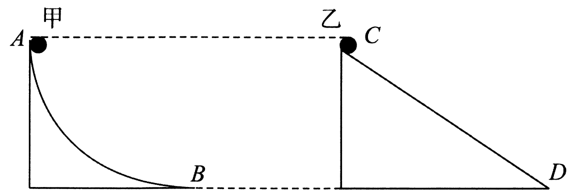
B. b 球转动到最低点时处于失重状态

C. a 球到达最高点时速度大小为 $\sqrt{gL}$

D. 运动过程中，b 球的高度可能大于 a 球的高度

易错指数：4
正 确 率：30%
视频编号：0187

3. 如图所示，AB 是固定于竖直平面内的光滑圆弧轨道，CD 是固定于竖直平面内的光滑斜面轨道，AB 两点和 CD 两点的高度差相同、且 AB 的弧长与斜面 CD 长度相等。现让小球甲从 A 点沿圆弧轨道下滑到 B 点，小球乙从 C 点沿斜面轨道下滑到 D 点，两球质量相等。以下说法正确的是（　　）



A. 甲球重力的冲量比乙球重力的冲量小

B. 甲球所受合外力的冲量比乙球所受合外力的冲量小

C. 两球所受轨道的支持力的冲量均为零

D. 两球动量的变化量相同

易错指数：3
正 确 率：43%
视频编号：0188

4. 特斯拉 Model S 标配全轮驱动双电机，P100D Model S 更有高性能后置电机，与高效率的前置电机联动，实现超跑级别的加速表现，仅需 2.7 s，即可从静止加速至 100 km/h。假设驾驶员与车总质量为 2200 kg，则在此加速过程中下列说法中正确的是（　　）

A. 合力做功约 8.5×10^5 J

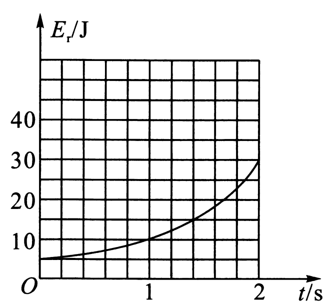
B. 牵引力做功约 8.5×10^5 J

C. 合力做功的平均功率约为 3140 kw

D. 牵引力做功的平均功率约为 3140 kw

易错指数：3
正 确 率：39%
视频编号：0189

5. 将一小球从某高处水平抛出，最初 2 s 内小球动能 E_k 随时间 t 变化的图象如图所示，不计空气阻力，取 $g = 10\,m/s^2$。根据图象信息，下列说法正确的是（　　）



A. 小球的质量为 1.25 kg

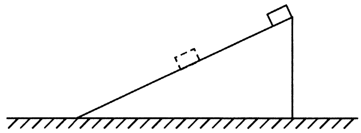
B. 小球 2 s 末的速度为 20 m/s

C. 小球在最初 2 s 内下降的高度为 40 m

D. 小球 2 s 末所受重力的瞬时功率为 25 W

易错指数：3
正 确 率：58%
视频编号：0190

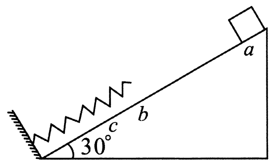
6. 如图，质量为 1 kg 的小物块从倾角为 30°、长为 2 m 的光滑固定斜面顶端由静止开始下滑，若选初始位置为零势能点，重力加速度取 $10\,m/s^2$，则它滑到斜面中点时具有的机械能和动能分别是（　　）



A. 5 J，5 J　　B. 10 J，15 J　　C. 0，5 J　　D. 0，10 J

易错指数：3
正 确 率：50%
视频编号：0191

7. 如图所示，重 10 N 的滑块在倾角为 30° 的斜面上，从 a 点由静止开始下滑，到 b 点开始压缩轻弹簧，到 c 点时达到最大速度，到 d 点 (图中未画出) 开始弹回，返回 b 点离开弹簧，恰能再回到 a 点。若 bc= 0.1 m，弹簧弹性势能的最大值为 8 J，则下列说法正确的是（　　）



A. 轻弹簧的劲度系数是 50 N/m

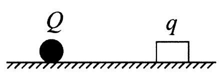
B. 从 d 到 b 滑块克服重力做功 8 J

C. 滑块的动能最大值为 8 J

D. 从 d 点到 b 点物体的动能增加量等于弹性势能减少量

易错指数：3
正 确 率：37%
视频编号：0192

8. 如图所示，在粗糙、绝缘且足够大的水平面上固定着一个带负电的点电荷 Q，将一个质量为 m、带电荷量为 q 的小金属块（可视为质点）放在水平面上并由静止释放，金属块将在水平面上沿远离 Q 的方向开始运动。则在金属块运动的整个过程中，下列说法正确的是（　　）



A. 金属块的加速度先增大后减小

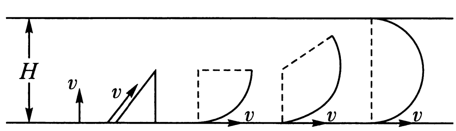
B. 金属块的电势能先增大后减小

C. 金属块克服摩擦力所做的功等于金属块减少的电势能

D. 电场对金属块所做的功大于摩擦产生的热

易错指数：3
正 确 率：50%
视频编号：0193

9. 如图所示，一小球以初速度 v 做竖直上抛运动，到达的最大高度为 H，如果让该小球以相同的初速度 v 沿图中不同的光滑轨道运动，不计一切阻力，下列说法中正确的是（　　）



A. 小球沿高度为 $\frac{H}{2}$ 的光滑斜轨道上滑，冲出后有可能达到 H 高度

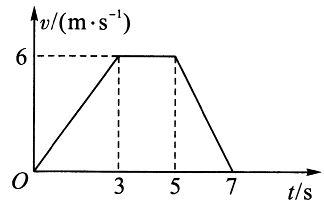
B. 小球沿半径为 $\frac{H}{2}$ 的光滑四分之一圆弧轨道上滑，冲出后一定能达到 H 高度

C. 小球沿半径为 $\frac{H}{2}$ 的光滑八分之三圆弧轨道上滑，冲出后可能达到 H 高度

D. 小球沿半径为 $\frac{H}{2}$ 的光滑半圆弧轨道上滑，一定能达到 H 高度

易错指数：3
正 确 率：41%
视频编号：0194

10. 用一竖直向上的拉力将原来在地面上静止的重物向上提起，重物由地面运动至最高点的过程中，运动的 $v-t$ 图象如图所示，以下判断中正确的是（　　）



A. 前 3 s 内拉力功率恒定

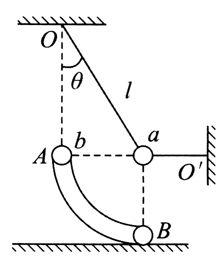
B. 最后 2 s 内货物处于超重状态

C. 前 3 s 内与最后 2 s 内货物的平均速度相同

D. 最后 2 s 运动过程中，货物的机械能减小

易错指数：3
正 确 率：32%
视频编号：0195

11. 如图所示，一绝缘细线 Oa 下端系一轻质带正电的小球 a（重力不计），地面上固定一光滑的绝缘 $\frac{1}{4}$ 圆弧管道 AB，圆心与 a 球位置重合。一质量为 m、带负电的小球 b 由 A 点静止释放。小球 a 由于受到绝缘细线的拉力而静止。其中细线 $O'a$ 水平，Oa 悬线与竖直方向的夹角为 θ。当小球 b 沿圆弧管道运动到 a 球正下方 B 点时对管道壁恰好无压力。在此过程中（a、b 两球均可视为点电荷）（　　）

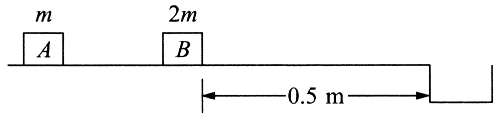


A. b 球所受的库仑力大小为 $2mg$　　B. b 球的机械能逐渐减小

C. 悬线 Oa 的拉力先增大后减小　　D. 水平细线的拉力先增大后减小

易错指数：3
正 确 率：56%
视频编号：0196

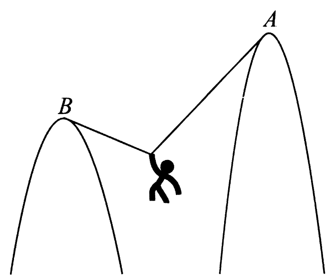
12. 如图所示，一个质量为 m 的物块 A 与另一个质量为 $2m$ 的物块 B 发生正碰，碰后 B 物块刚好能落入正前方的沙坑中。假如碰撞过程中无机械能损失，已知物块 B 与地面间的动摩擦因数为 0.1，与沙坑的距离为 0.5 m，g 取 10 m/s^2，物块可视为质点。则 A 碰撞前瞬间的速度为（　　）



A. 0.5 m/s　　B. 1.0 m/s　　C. 1.5 m/s　　D. 2.0 m/s

易错指数：2
正 确 率：44%
视频编号：0197

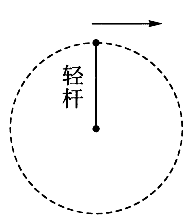
13. 如图所示，一根绳的两端分别固定在两座猴山上的 A、B 处，A、B 两点的水平距离为 16 m，竖直距离为 2 m，A、B 间绳长为 20 m，质量为 10 kg 的猴子抓住套在绳上的滑环从 A 处滑到 B 处，以 A 点所在水平面为参考平面，猴子在滑行过程中重力势能最小值约为（绳子处于拉直状态）（　　）



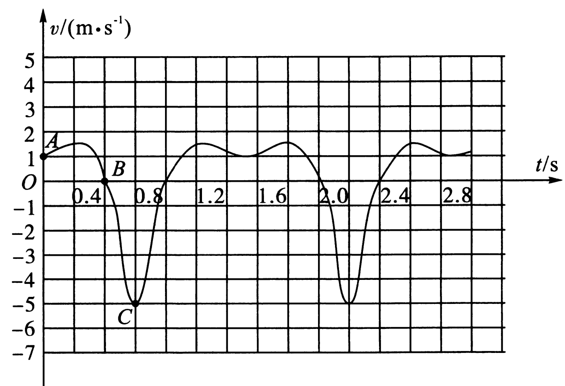
A. -1.2×10^3 J　　B. -7.5×10^2 J　　C. -6.0×10^2 J　　D. -2.0×10^2 J

易错指数：2
正 确 率：47%
视频编号：0198

14. 如图甲所示，轻杆一端与质量为 1 kg、可视为质点的小球相连，另一端可绕光滑固定轴在竖直平面内自由转动。现使小球在竖直平面内做圆周运动，经最高点开始计时，取水平向右为正方向，小球的水平分速度 v 随时间 t 的变化关系如图乙所示，A、B、C 三点分别是图线与纵轴、横轴的交点、图线上第一周期内的最低点，该三点的纵坐标分别是 1、0、−5，g 取 10 m/s²，不计空气阻力。下列说法中正确的是 ()。



甲



乙

A. 轻杆的长度为 0.8 m

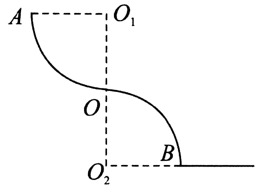
B. 小球经最高点时，杆对它的作用力方向竖直向上

C. B 点对应时刻小球的速度为 3 m/s

D. 曲线 AB 段与坐标轴所围图形的面积为 0.5 m

易错指数：2
正 确 率：41%
视频编号：0199

15. 图中的 AOB 是水上游乐场中的滑道模型，它位于竖直平面内，由两个半径都是 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧连接而成，它们的圆心 O_1、O_2 与两圆弧的连接点 O 在同一竖直线上。O_2B 沿水池的水面。一小滑块可由弧 AO 的任意点从静止开始下滑，不计一切阻力。则下列说法中错误的是（　　）



A. 若从 A 点开始运动，一定从 O 点水平飞出

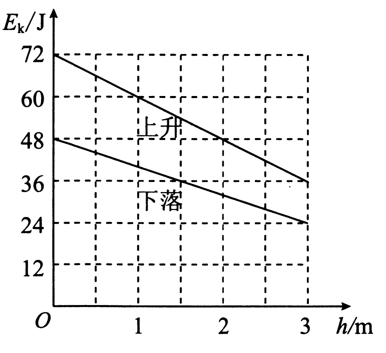
B. 若在 AO 圆弧之间某点开始运动，可能会沿着 OB 滑道运动一段之后再脱离滑道

C. 在 AO 圆弧上肯定存在一点，能够满足从该点开始运动到脱离滑道，在两个圆弧上运动的弧长相等

D. 若从 O 点开始运动，可能会沿着 OB 滑道运动到 B 点

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0200

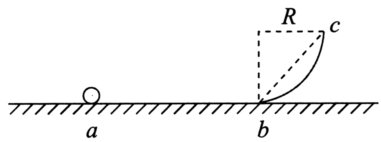
16. 从地面竖直向上抛出一物体，物体在运动过程中除受到重力外，还受到一大小不变，方向始终与运动方向相反的外力作用。距地面高度 h 在 3 m 以内时，物体上升、下落过程中动能 E_k 随 h 的变化如图所示，重力加速度取 10 m/s^2。该物体的质量为（　　）



A. 2 kg　　B. 1.5 kg　　C. 1 kg　　D. 0.5 kg

易错指数：1
正 确 率：45%
视频编号：0201

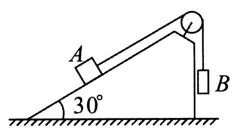
17. 如图所示，abc 是竖直面内的光滑固定轨道，ab 水平，长度为 $2R$，bc 是半径为 R 的四分之一圆弧，与 ab 相切于 b 点，一质量为 m 的小球，始终受到与重力大小相等的水平外力的作用，自 a 点从静止开始向右运动。重力加速度为 g。小球从 a 点开始运动到其轨迹最高点，机械能的增量为（　　）



A. $2mgR$　　B. $4mgR$　　C. $5mgR$　　D. $6mgR$

易错指数：1
正 确 率：33%
视频编号：0202

18. 如图所示，光滑固定斜面的倾角为30°，A、B两物体用不可伸长的轻绳相连，并通过滑轮置于斜面和斜面的右侧，此时A、B两物体离地高度相同，且刚好处于静止状态。若剪断轻绳，则（　　）



A. A、B落地时速度之比为1∶2

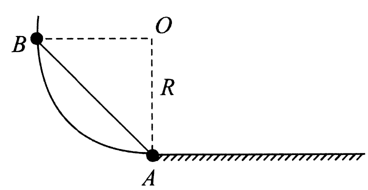
B. A、B落地时动能之比为2∶1

C. A、B落地时机械能之比为1∶1

D. A、B运动到地面的时间之比为4∶1

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0203

19. 如图所示，半径为R的竖直光滑圆轨道与光滑水平面相切，质量均为m的小球A、B与轻杆连接，置于圆轨道上，A位于圆心O的正下方，B与O等高，它们由静止释放，最终在水平面上运动，下列说法中正确的是（　　）



A. 下滑过程中重力对B做功的功率一直增大

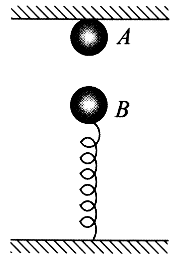
B. 当B滑到圆轨道最低点时，轨道对B的支持力大小为$3mg$

C. 下滑过程中B的机械能增加

D. 整个过程中轻杆对A做的功为$\frac{1}{2}mgR$

易错指数：1
正 确 率：46%
视频编号：0204

20. 如图所示，带正电小球A固定在绝缘天花板上，绝缘轻弹簧的下端固定在水平地面上，弹簧处于自由状态，现将与A完全相同的带正电小球B放在弹簧上端并由静止释放，若A、B球心和弹簧轴线始终在一条竖直线上，则小球B从释放到第一次运动到最低点的过程中，下列说法中正确的是（　　）



A. 小球 B 速度最大时所受弹簧弹力和库仑力的合力为零

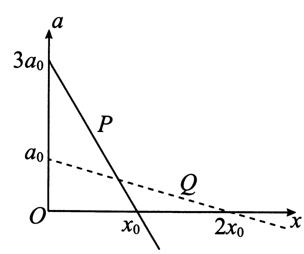
B. 小球 B 的加速度先减小后增大

C. 小球 B 与弹簧组成系统的机械能一定减小

D. 小球 A 与 B 组成系统的电势能一定先减小后增大

易错指数：5
正 确 率：27%
视频编号：0205

21. 在星球 M 上将一根弹簧竖直固定在水平桌面上，将物体 P 轻放在弹簧上端，P 由静止向下运动，物体的加速度 a 与弹簧的压缩量 x 间的关系如图中实线所示。在另一个星球 N 上用完全相同的弹簧，再用物体 Q 完成同样的过程，其 $a-x$ 关系如图中虚线所示，假设两星球均为质量均匀分布的球体，已知星球 M 的半径是星球 N 的 3 倍，则（　　）



A. M 与 N 的密度相等

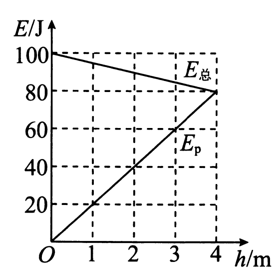
B. Q 的质量是 P 的 3 倍

C. Q 下落过程中的最大动能是 P 的 4 倍

D. Q 下落过程中弹簧的最大压缩量是 P 的 4 倍

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0206

22. 从地面竖直向上抛出一物体，其机械能 $E_{总}$ 等于动能 E_k 与重力势能 E_p 之和。取地面为重力势能零点，该物体的 $E_{总}$ 和 E_p 随它离开地面的高度 h 的变化如图所示，重力加速度取 $10\ m/s^2$。由图中数据可得（　　）



A. 物体的质量为 2 kg

B. $h=0$ 时，物体的速率为 20 m/s

C. $h=2$ m 时，物体的动能 $E_k=40$ J

D. 从地面至 $h=4$ m，物体的动能减少 100 J

第 19 节 动量、动量定理

考频 ★★☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：60%
视频编号：0207

1. 高空坠物极易对行人造成伤害。若一个 50 g 的鸡蛋从一居民楼的 25 层坠下，与地面的碰撞时间约为 2 ms，则该鸡蛋对地面产生的冲击力约为（　　）

A. 10 N　　B. 10^2 N　　C. 10^3 N　　D. 10^4 N

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0208

2. 质量相同的子弹 a、橡皮泥 b 和钢球 c 以相同的初速度水平射向竖直墙，结果子弹穿墙而过，橡皮泥粘在墙上，钢球被以原速率反向弹回。关于它们对墙的水平冲量的大小，下列说法中正确的是（　　）

A. 子弹、橡皮泥和钢球对墙的冲量大小相等

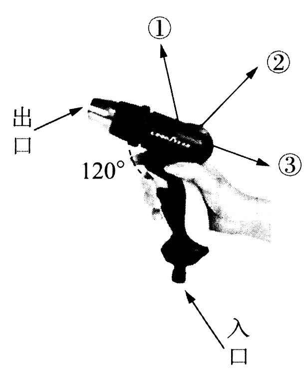
B. 子弹对墙的冲量最小

C. 橡皮泥对墙的冲量最小

D. 钢球对墙的冲量最小

易错指数：2
正 确 率：46%
视频编号：0209

3. 当使用高压水枪时，我们会感受到比较强的反冲作用。如图所示，一水枪与软管相连，打开开关后，以 30 m/s 的速度每秒喷出 1 kg 的水。若水枪入口与出口的口径相同，则水对该水枪作用力的大小及方向是（　　）



A. 30 N，沿③的方向　　B. 30 N，沿②的方向

C. 60 N，沿①的方向　　D. 60 N，沿②的方向

易错指数：1
正 确 率：72%
视频编号：0210

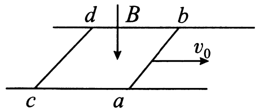
4. 最近，我国为“长征九号”研制的大推力新型火箭发动机联试成功，这标志着我国重型运载火箭的研发取得突破性进展。若某次实验中该发动机向后喷射

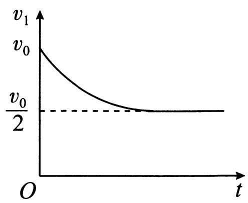
的气体速度约为 3 km/s，产生的推力约为 4.8×10^6 N，则它在 1 s 时间内喷射的气体质量约为（　　）

A. 1.6×10^2 kg　B. 1.6×10^3 kg　C. 1.6×10^5 kg　D. 1.6×10^6 kg

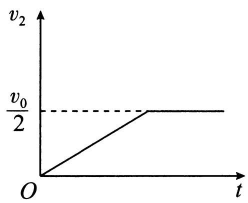
易错指数：2
正 确 率：41%
视频编号：0211

5. 如图，方向竖直向下的匀强磁场中有两根位于同一水平面内的足够长的平行金属导轨，两相同的光滑导体棒 ab、cd 静止在导轨上。$t=0$ 时，棒 ab 以初速度 v_0 向右滑动。运动过程中 ab、cd 始终与导轨垂直并接触良好，两者速度分别用 v_1、v_2 表示，回路中的电流用 I 表示。下列图像中可能正确的是（　　）

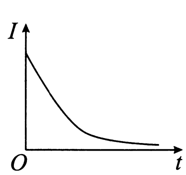




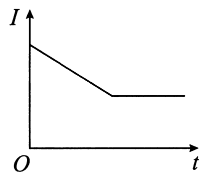
A.



B.



C.



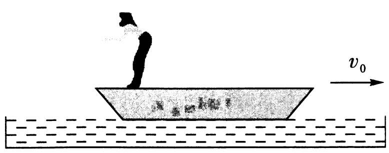
D.

第 20 节 动量守恒定律及其应用

考频 ★★★☆☆

易错指数：3
正 确 率：46%
视频编号：0212

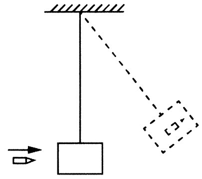
1. 如图所示，质量为 M 的小船在平静水面上以速率 v_0 向右匀速行驶，一质量为 m 的救生员站在船尾，相对小船静止。若救生员以相对水面速率 v 水平向左跃入水中，忽略水的阻力，救生员对船的冲量大小为（　　）



A. mv　B. Mv_0　C. $m(v-v_0)$　D. $m(v+v_0)$

易错指数：3
正 确 率：29%
视频编号：0213

2. 如图所示，一轻绳上端固定，下端系一木块，处于静止状态。一颗子弹以水平初速度射入木块内（子弹与木块相互作用时间极短，可忽略不计），然后一起向右摆动直至达到最大偏角。从子弹射入木块到它们摆动达到最大偏角的过程中，对子弹和木块，下列说法中正确的是（　　）



A. 机械能守恒，动量不守恒　　B. 机械能不守恒，动量守恒

C. 机械能不守恒，动量不守恒　　D. 机械能守恒，动量守恒

易错指数：2
正 确 率：63%
视频编号：0214

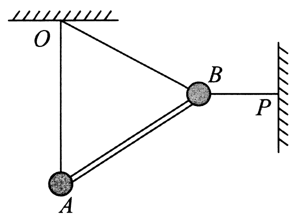
3. 将质量为 1.00 kg 的模型火箭点火升空，50 g 燃烧的燃气以大小为 600 m/s 的速度从火箭喷口在很短时间内喷出。在燃气喷出后的瞬间，火箭的动量大小为（喷出过程中重力和空气阻力可忽略）（　　）

A. 30 kg·m/s　　B. 5.7×10^{2} kg·m/s

C. 6.0×10^{2} kg·m/s　　D. 6.3×10^{2} kg·m/s

易错指数：1
正 确 率：57%
视频编号：0215

4. 如图所示，质量分别为 m、$2m$ 的小球 A、B 固定在轻质细杆两端，由细绳 OA、OB、PB 悬挂于竖直平面内，OAB 恰好构成一边长为 l 的正三角形且在竖直方向，现剪断细绳 PB，重力加速度为 g，不计空气阻力，则（　　）



A. B 球恰好摆到最低点

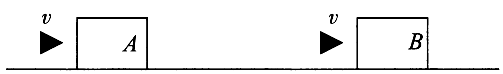
B. B 球摆到最低点的过程中，机械能守恒

C. B 球摆到最低点的过程中，细杆对 A 球做功 $\frac{2}{3}mgl$

D. B 球摆到最低点的过程中，细杆对 A 球做功 mgl

易错指数：1
正 确 率：53%
视频编号：0216

5. 如图所示，两个质量和速度均相同的子弹分别水平射入静止在光滑水平地面上质量相同、材料不同的两矩形滑块 A、B 中，射入 A 中的深度是射入 B 中深度的两倍。上述两种射入过程相比较（　　）



A. 射入滑块 A 的子弹速度变化大

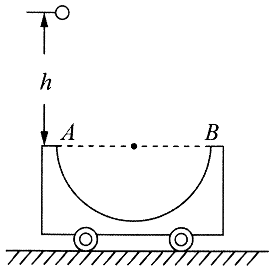
B. 整个射入过程中两滑块受到的冲量一样大，木块对子弹的平均阻力一样大

C. 射入滑块 A 中时阻力对子弹做的功是射入滑块 B 中时的两倍

D. 两个过程中系统产生的热量相同

易错指数：1
正 确 率：40%
视频编号：0217

6. 如图所示，小车静止在光滑水平面上，AB 是小车内半圆弧轨道的水平直径，现将一小球从距 A 点正上方 h 高处由静止释放，小球由 A 点沿切线方向经半圆轨道后从 B 点冲出，在空中能上升的最大高度为 $0.8h$，不计空气阻力。下列说法中正确的是（　　）



A. 在相互作用过程中，小球和小车组成的系统动量守恒

B. 小球离开小车后做竖直上抛运动

C. 小球离开小车后做斜上抛运动

D. 小球第二次冲出轨道后在空中能上升的最大高度为 $0.6h$

第 21 节 弹性碰撞和非弹性碰撞

考频 ★★☆☆☆

易错指数：1
正 确 率：81%
视频编号：0218

1. 冰壶运动深受观众喜爱，图 1 为 2018 年 2 月第 23 届平昌冬奥会上中国队员投掷冰壶的镜头。在某次投掷中，冰壶甲运动一段时间后与对方静止的冰壶乙发生正碰，如图 2。若两冰壶质量相等，则碰后两冰壶最终停止的位置，可能是图 3 中的哪幅图（　　）



图1

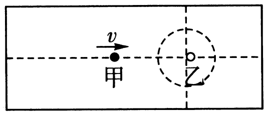
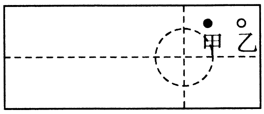
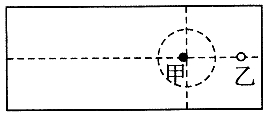


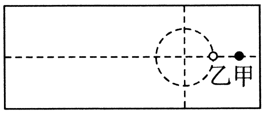
图2



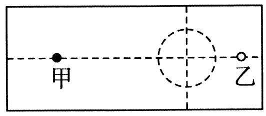
A.



B.



C.



D.

CHAPTER 2

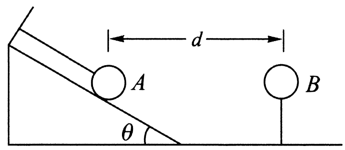
电磁学

第 22 节 库仑定律

考频 ★★★☆☆

易错指数：5
正 确 率：29%
视频编号：0219

1. 如图所示，水平地面上固定一个光滑绝缘斜面，斜面与水平面的夹角为 θ，一根轻质绝缘细线的一端固定在斜面顶端，另一端系有一个带电小球 A，细线与斜面平行。小球的质量为 m、电荷量为 q。小球 A 的右侧固定放置带等量异种电荷的小球 B，两球心的高度相同、间距为 d。静电力常量为 k，重力加速度为 g，两带电小球可视为点电荷。小球 A 静止在斜面上，则（　　）



A. 杆对小球 B 的作用力大小为 mg

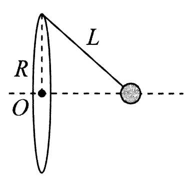
B. 当 $\frac{q}{d}=\sqrt{\frac{mg\tan\theta}{k}}$ 时，细线上的拉力为 0

C. 当 $\frac{q}{d}=\sqrt{\frac{mg\tan\theta}{k}}$ 时，斜面对小球 A 的支持力为 0

D. 当 $\frac{q}{d}=\sqrt{\frac{mg}{k\tan\theta}}$ 时，斜面对小球 A 的支持力为 0

易错指数：5
正 确 率：26%

2. 如图所示，固定在竖直平面内的光滑金属细圆环半径为 R，圆环的最高点通过绝缘轻质细线悬挂一质量为 m 视为质点的金属小球。圆环带电均匀且带电量为 Q，小球与圆环带同种电荷且电荷量为 q，小球静止在垂直圆环平面的对称轴上的某一位置，已知静电力常量为 k，重力加速度为 g，则绳长为（　　）

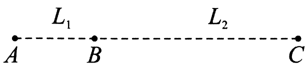


A. $L=\sqrt[3]{\frac{kQqR}{mg}}$　　B. $L=\sqrt{\frac{kQqR}{mg}+R^2}$

C. $L=\sqrt{\frac{kQq}{mg}+R^2}$　　D. $L=\sqrt[3]{\frac{kQqR^2}{mg}}$

易错指数：3
正 确 率：38%
视频编号：0220

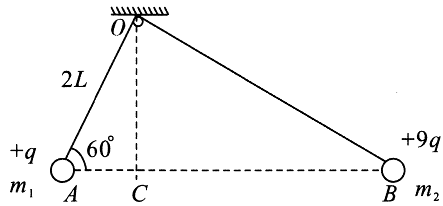
3. 如图所示，足够大的光滑绝缘水平面上有三个带电质点，A 和 C 围绕 B 做匀速圆周运动，B 恰能保持静止，其中 A、C 和 B、C 的距离分别是 L_1 和 L_2，不计三个质点间的万有引力，则 A 和 C 的比荷 (电荷量与质量之比) 之比应是（　　）



A. $(\frac{L_1}{L_2})^2$　　B. $(\frac{L_1}{L_2})^3$　　C. $(\frac{L_2}{L_1})^2$　　D. $(\frac{L_2}{L_1})^3$

易错指数：3
正 确 率：41％
视频编号：0221

4. A、B 两带电小球，电荷量分别为 $+q$、$+9q$，质量分别为 m_1、m_2，如图所示，用两根不可伸长的绝缘细线悬挂于 O 点，静止时 A、B 两球处于同一水平线上，其中 O 点到 A 球的间距 $OA=2L$，$\angle AOB=90°$，$\angle OAB=60°$，C 是 AB 连线上一点且在 O 点的正下方，带电小球均可视为点电荷，静电力常量为 k，则下列说法中正确的是（　　）



A. AB 间的库仑力 $F=\frac{9kq^2}{4L}$

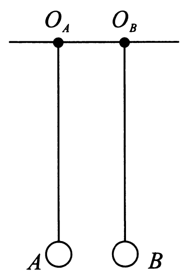
B. A、B 两球的质量之比为 1∶3

C. C 点的电场强度为零

D. 若仅互换 A、B 两球的带电荷量，则 A、B 两球位置将不再处于同一水平线上

易错指数：3
正 确 率：44％
视频编号：0222

5. 如图所示，把 A、B 两个相同的导电小球分别用长为 0.10 m 的绝缘细线悬挂于 O_A 和 O_B 两点。用丝绸摩擦过的玻璃棒与 A 球接触，棒移开后将悬点 O_B 移到 O_A 点固定。两球接触后分开，平衡时距离为 0.12 m。已测得每个小球质量为 8.0×10^{-4} kg，带电小球可视为点电荷，重力加速度 $g=10\,m/s^2$，静电力常量 $k=9.0\times10^9\,N\cdot m^2/C^2$，则下列说法中不正确的是（　　）



A. 两球所带电荷量相等

B. A 球所受的静电力为 1.0×10^{-2} N

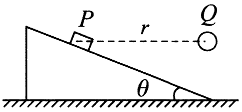
C. B 球所带的电荷量为 $4\sqrt{6}\times10^{-8}$ C

D. A、B 两球连线中点处的电场强度为 0

易错指数：3
正 确 率：44％
视频编号：0223

6. 如图所示，带电体 P、Q 可视为点电荷，电荷量相同。倾角为 θ、质量为 M 的

斜面体放在粗糙水平面上，将质量为 m 的物体 P 放在粗糙的斜面体上。当物体 Q 放在与 P 等高（PQ 连线水平）且与物体 P 相距为 r 的右侧位置时，P 静止且受斜面体的摩擦力为 0，斜面体保持静止，静电力常量为 k，则下列说法中正确的是（　　）



A. P、Q 所带电荷量为 $\sqrt{\dfrac{mgk\tan\theta}{r^2}}$

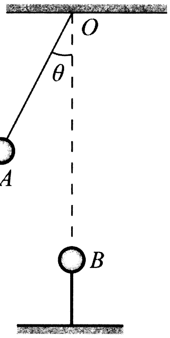
B. P 对斜面的压力为 0

C. 斜面体受到地面的摩擦力为 0

D. 斜面体对地面的压力为 $(M+m)g$

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0224

7. 如图所示，质量为 m、电荷量为 q 的带电小球 A 用绝缘细线悬挂于 O 点，带电荷量也为 q 的小球 B 固定在 O 点正下方绝缘柱上。其中 O 点与小球 A 的间距为 l，O 点与小球 B 的间距为 $\sqrt{3}l$，当小球 A 平衡时，悬线与竖直方向夹角 $\theta=30°$，带电小球 A、B 均可视为点电荷，静电力常量为 k，则（　　）



A. A、B 间库仑力大小为 $F=\dfrac{kq^2}{2l^2}$

B. A、B 间库仑力大小为 $F=\dfrac{\sqrt{3}mg}{3}$

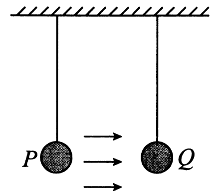
C. 细线拉力大小为 $F_T=\dfrac{kq^2}{3l^2}$

D. 细线拉力大小为 $F_T=\sqrt{3}mg$

易错指数：1
正 确 率：68%
视频编号：0225

8. 如图，空间存在一方向水平向右的匀强电场，两个带电小球 P 和 Q 用相同的

绝缘细绳悬挂在水平天花板下，两细绳都恰好与天花板垂直，则（　　）



A. P 和 Q 都带正电荷　　B. P 和 Q 都带负电荷

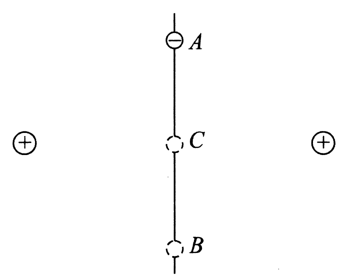
C. P 带正电荷，Q 带负电荷　　D. P 带负电荷，Q 带正电荷

第 23 节　电场强度、点电荷的场强

考频 ★★★★☆

易错指数：4
正 确 率：37%
视频编号：0226

1. 如图所示，竖直放置一根光滑绝缘细直杆，细杆上有 A、B、C 三点，$AC = CB = 0.4\,\text{m}$。在细杆两侧对称固定两个带电荷量均为 $+4.0\times10^{-4}\,\text{C}$ 的点电荷，C 在两电荷连线和细杆的交点位置，A 点到两个正电荷的距离均为 $0.8\,\text{m}$。一个带电荷量为 $-1.2\times10^{-7}\,\text{C}$、质量为 $0.1\,\text{kg}$ 的小球串在细杆上，从 A 点由静止释放运动到 B 点。若小球可视为质点，则（　　）



A. A 点场强方向垂直 AB 向右

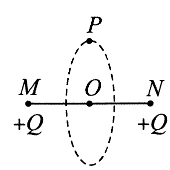
B. 到 C 点时小球所受库仑力为 $1.8\,\text{N}$

C. 到 C 点时小球速度达最大值

D. 到 B 点时小球速度为 $4\,\text{m/s}$

易错指数：3
正 确 率：37%
视频编号：0227

2. 如图所示，已知带电量均为 $+Q$ 的点电荷 M、N 固定不动且连线水平，检验电荷 P 可在 M、N 连线的中垂面内绕中心点 O 做匀速圆周运动，重力忽略不计，则（　　）



A. 圆轨道上各点的电势处处不相等

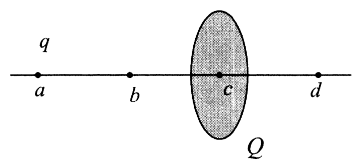
B. P 可能带正电，也可能带负电

C. P 做圆周运动的半径越小，线速度一定越大

D. P 做圆周运动的半径越小，角速度一定越大

易错指数：3
正 确 率：51%
视频编号：0228

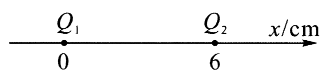
3. 一半径为 R 的圆盘上均匀分布着电荷量为 Q 的电荷，在垂直于圆盘且过圆心 c 的轴线上有 a、b、d 三个点，a 和 b、b 和 c、c 和 d 间的距离均为 R，在 a 点处有一电荷量为 q（$q>0$）的固定点电荷。已知 b 点处的场强为零，则 d 点处场强的大小为（k 为静电力常量）（　　）



A. $k\dfrac{3q}{R^2}$　　B. $k\dfrac{(9Q+q)}{R^2}$　　C. $k\dfrac{(Q+q)}{R^2}$　　D. $k\dfrac{10q}{9R^2}$

易错指数：3
正 确 率：47%

4. 如图所示，真空中有两个点电荷 $Q_1=+4.0\times10^{-8}\,\text{C}$ 和 $Q_2=-1.0\times10^{-8}\,\text{C}$，分别固定在 x 坐标轴的 $x=0$ 和 $x=6\,\text{cm}$ 的位置上。关于 x 坐标轴上的点的场强，下列说法中正确的是（　　）



A. $x=12\,\text{cm}$ 的位置场强为零

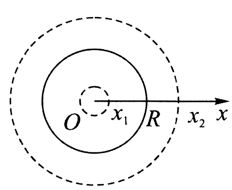
B. 在 x 坐标轴上场强为零的点有两处

C. x 坐标轴上所有点的场强都沿 x 轴正方向

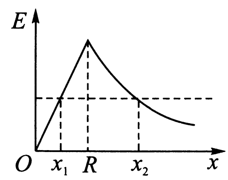
D. x 坐标轴上 $x>6\,\text{cm}$ 所有点的场强都沿 x 轴正方向

易错指数：3
正 确 率：39%
视频编号：0229

5. 如图甲所示，真空中有一半径为 R、电荷量为 $+Q$ 的均匀带电球体，以球心为坐标原点，沿半径方向建立 x 轴。理论分析表明，x 轴上各点的场强随 x 变化关系如图乙所示，其中 $x_1=\dfrac{R}{4}$ 和 $x_2=2R$ 处的场强大小相等，则（　　）



甲



乙

A. x_1 和 x_2 处场强方向相反

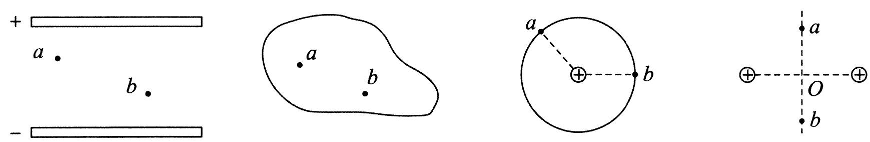
B. 球内部的电场为匀强电场

C. 负试探电荷在 R 位置的电势能比在 x_2 位置的电动势大

D. x_1 位置的电势高于 x_2 位置的电势

易错指数：2
正 确 率：47%
视频编号：0230

6. 如图所示，下列情况，a、b 两点的电势相同，电场强度也相同的情况是（　　）



甲　　乙　　丙　　丁

A. 甲图中带电平行板电容器的两极板间的 a、b 两点

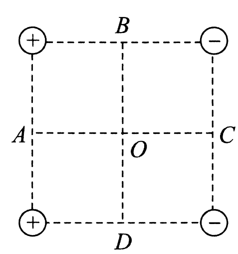
B. 乙图中达到静电平衡时导体内部的 a、b 两点

C. 丙图中离点电荷等距的 a、b 两点

D. 丁图中两个等量同种电荷连线的中垂线上，与连线中点 O 等距的 a、b 两点

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0231

7. 如图所示，两对等量异种电荷排列成正方形，A、B、C、D 为四条边的中点，O 为正方形的中心，则（　　）



A. A、C 两点的电场强度相同

B. A、D 两点的电场强度相同

C. 将一负试探电荷从 B 点沿直线移动到 D 点，电场力先做正功后做负功

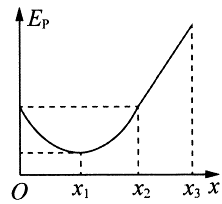
D. 将一正试探电荷从 A 点沿直线移动到 C 点，试探电荷具有的电势能增大

第 24 节 电场线、电势能、电势、等势面

考频 ★★★★☆

易错指数：5
正 确 率：34%
视频编号：0232

1. 一带负电的粒子只在电场力作用下沿 x 轴正向运动，其电势能 E_p 随位移 x 变化的关系如图所示，其中 $0\sim x_2$ 段是关于直线 $x=x_1$ 对称的曲线，$x_2\sim x_3$ 段是直线，则下列说法错误的是（　　）



A. $x_2\sim x_3$ 段是匀强电场

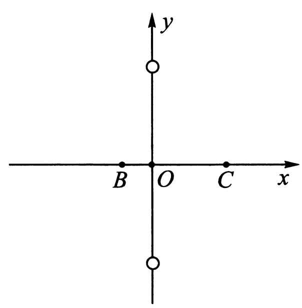
B. x_1、x_2、x_3 处电势 φ_1、φ_2、φ_3 的关系为 $\varphi_1>\varphi_2>\varphi_3$

C. x_1 处电场强度为零

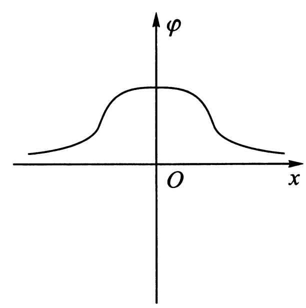
D. 粒子在 $0\sim x_2$ 段做匀变速运动，$x_2\sim x_3$ 段做匀速直线运动

易错指数：4
正 确 率：45%
视频编号：0233

2. 真空中如图甲所示在直角坐标系的 y 轴上关于坐标原点 O 对称的两点固定有两点电荷，两点电荷所形成的电场在 x 轴上各点电势 φ 随 x 坐标变化的图线如图乙所示，其图线关于 y 轴对称，B、C 为 x 轴上的两点，B 与坐标原点 O 间的距离小于 C 与坐标原点 O 间的距离，以下说法中正确的是（　　）



甲



乙

A. B 点的电场强度一定大于 C 点的电场强度

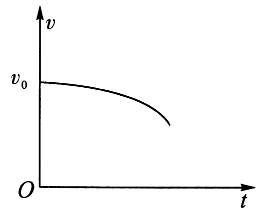
B. 电子由 B 点向 O 点移动过程中其电势能增大

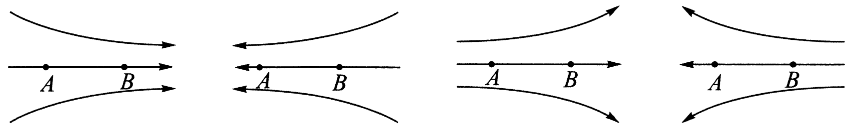
C. 将一电子从点 B 以某一速度射入电场，仅在电场力作用下有可能做匀速圆周运动

D. 将一电子由 B 点静止释放，电荷仅在电场力作用下可以运动到 C 点

易错指数：3
正 确 率：52%
视频编号：0234

3. 一正点电荷仅受电场力作用，从电场中的 A 点运动到 B 点，其 $v-t$ 图象如图所示。则该点电荷所处的电场可能是（　　）





A.　　B.　　C.　　D.

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0235

4. 关于点电荷和电场线，下列说法中正确的是（　　）

A. 点电荷和电场线都不是真实存在的

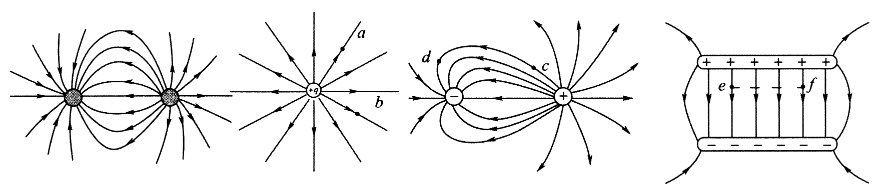
B. 点电荷是理想模型，而电场线不是理想模型

C. 点电荷和电场线可以等效替代它们各自描述的对象

D. 电场线上任一点的切线方向与点电荷在该点所受电场力的方向相同

易错指数：3
正 确 率：55%
视频编号：0236

5. 下列四幅图中有关电场说法中正确的是（　　）



甲　　乙　　丙　　丁

A. 图甲为等量同种点电荷形成的电场线

B. 图乙离点电荷距离相等的 a、b 两点电场强度相同

C. 图丙中在 c 点静止释放一正电荷，可以沿着电场线运动到 d 点

D. 图丁中把某一电荷从 e 点平行金属板方向移动到 f 点，电场力不做功

易错指数：3
正 确 率：27%
视频编号：0237

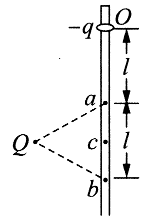
6. 电路中，某电子在电源内部从电源一端定向移动到另一端，在此过程中非静电力对该电子做功为 W，该电子的电势能变化量为 ΔE_p，则（　　）

A. $W > 0$，$\Delta E_p > 0$　　B. $W > 0$，$\Delta E_p < 0$

C. $W < 0$，$\Delta E_p > 0$　　D. $W < 0$，$\Delta E_p < 0$

易错指数：3
正 确 率：39%
视频编号：0238

7. 如图所示，竖直固定的光滑绝缘细杆上 O 点套有一个电荷量为 $-q$（$q > 0$）的小环，在杆的左侧固定一个电荷量为 Q（$Q > 0$）的点电荷，杆上 a、b 两点与 Q 正好构成等边三角形，c 是 ab 的中点。使小环从 O 点无初速度释放，小环通过 a 点的速率为 v。若已知 $ab = Oa = l$，静电力常量为 k，重力加速度为 g。则（　　）



A. 在 a 点，小环所受弹力大小为 $\frac{kQq}{l^2}$

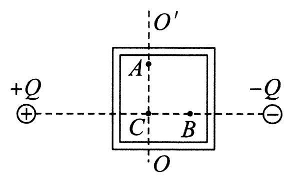
B. 在 c 点，小环的动能最大

C. 在 c 点，小环的电势能最大

D. 在 b 点，小环的速率为 $\sqrt{v^2+2gl}$

易错指数：3
正 确 率：28%
视频编号：0239

8. 如图所示，竖直线 OO' 是等量异种电荷 $+Q$ 和 $-Q$ 连线的中垂线。A、B、C 三点的位置如图所示，且都处在一矩形金属空腔内。下列说法中正确的是（　　）



A. A、B、C 三点的电势大小为 $\varphi_A=\varphi_C<\varphi_B$

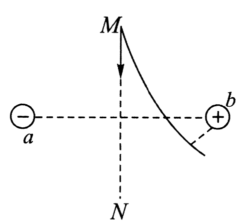
B. A、B、C 三点的电势大小为 $\varphi_A=\varphi_C>\varphi_B$

C. 金属空腔上的感应电荷在 A、B、C 三点场强方向均水平向右

D. 金属空腔上的感应电荷在 A、B、C 三点场强大小关系是 $E_B>E_C>E_A$

易错指数：2
正 确 率：58%
视频编号：0240

9. 如图所示，a、b 带等量异种电荷，MN 为其连线的中垂线。现有一带电粒子从 M 点以一定的初速度 v 射出，开始时的一段轨迹如图中实线所示。若不计重力和空气阻力的作用，则在飞越该电场的过程中，下列说法正确的是（　　）



A. 该粒子带正电

B. 该粒子的动能先减少后增加

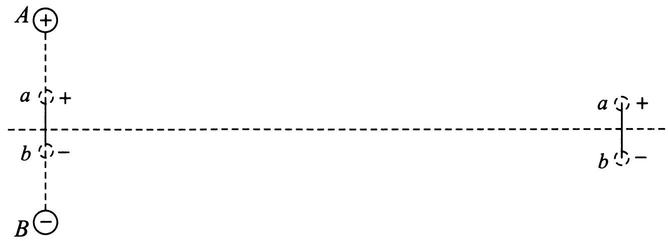
C. 该粒子的电势能先增加后减少

D. 该粒子到达无穷远后，其速度大小仍为 v

易错指数：2
正 确 率：57%
视频编号：0241

10. A、B 为两等量异种电荷，图中水平虚线为 A、B 连线的中垂线。现将另两个等量异种的检验电荷 a、b 用绝缘细杆连接后，从离 AB 无穷远处沿中垂线平

移到 AB 的连线上，平移过程中两检验电荷位置始终关于中垂线对称。若规定离 AB 无穷远处电势为零，则下列说法中正确的是（　　）



A. 在 AB 的连线上 a 所处的位置电势 $\varphi_a < 0$

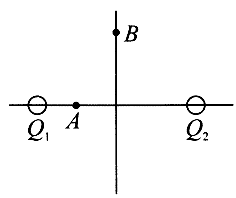
B. a、b 整体在 AB 连线处具有的电势能 $E_p > 0$

C. 整个移动过程中，静电力对 a 做正功

D. 整个移动过程中，静电力对 a、b 整体做正功

易错指数：2
正 确 率：57%
视频编号：0242

11. 如图所示，电荷量相等的两个点电荷 Q_1 和 Q_2，两者连线及中垂线上分别有 A 点和 B 点，则下列说法中正确的是（　　）



A. 若两者是同种电荷，则 A 点的电势一定高于 B 点的电势

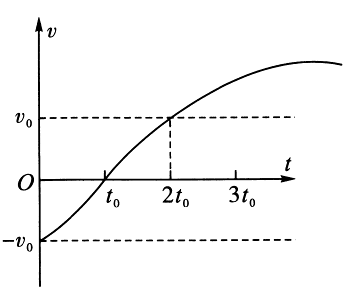
B. 若两者是同种电荷，则 A 点的电场强度一定大于 B 点的电场强度

C. 若两者是异种电荷，则 A 点的电势一定高于 B 点的电势

D. 若两者是异种电荷，则 A 点的电场强度一定大于 B 点的电场强度

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0243

12. 一带电粒子仅在电场力作用下从 A 点开始以 v_0 做直线运动，其 $v-t$ 图象如图所示。粒子在 t_0 时刻运动到 B 点，$3t_0$ 时刻运动到 C 点，下列判断正确的是（　　）



A. A、B、C 三点的电势关系为 $\varphi_B > \varphi_A > \varphi_C$

B. A、B、C 三点的电场强度大小关系为 $E_C > E_B > E_A$

C. 粒子从 A 点经过 B 点运动到 C 点，电势能先增加后减少

D. 粒子从 A 点经过 B 点运动到 C 点，电场力先做正功后做负功

易错指数：1
正 确 率：46%
视频编号：0244

13. 在一个点电荷的电场中有一质量为 m、带正电 q 的粒子甲从 O 点以速率 v_0 射出，运动到 A 点时速率为 $3v_0$。另一质量为 m、带等量负电荷的粒子乙以速率 $4v_0$ 仍从 O 点射出，运动到 B 点时速率为 $5v_0$。若取 O 点电势为零，忽略重力的影响。则（　　）

A. 在 O、A、B 三点中，A 点电势最高

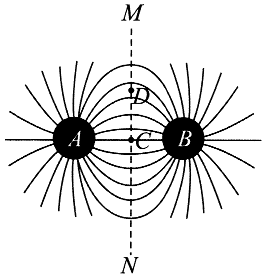
B. O、A 间的电势差比 B、O 间的电势差大

C. 甲电荷从 O 点到 A 点电场力所做的功比乙电荷从 O 点到 B 点电场力所做的功多

D. 甲电荷在 A 点的电势能比乙电荷在 B 点的电势能大

易错指数：1
正 确 率：59%
视频编号：0245

14. 两个点电荷在真空中所产生的电场的电场线（方向未标出）如图所示。图中 C 点为两个点电荷连线的中点，MN 为两个点电荷连线的中垂线，D 为中垂线上的一点，电场线的分布关于左右对称。则下列说法中正确的是（　　）



A. 这两个点电荷是不等量的异种电荷

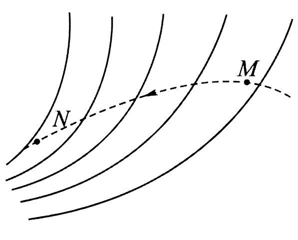
B. C 点的电场强度比 D 点的电场强度小

C. C 点的电势比 D 点的电势高

D. 将这两个点电荷互换位置后，C、D 两点场强都将发生变化

易错指数：1
正 确 率：54%
视频编号：0246

15. 如图所示，实线为某电场的电场线，虚线为某一带负电粒子在只有电场力作用下的运动轨迹，M、N 为运动轨迹上的两点，下列说法中正确的是（　　）



A. 该粒子在 M 点的动能一定小于在 N 点的动能

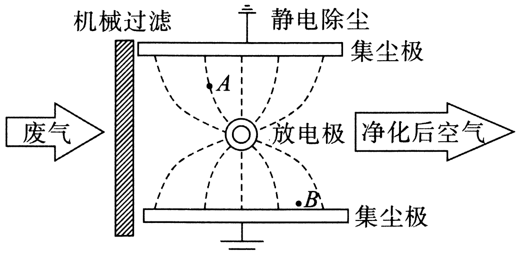
B. 该粒子在 M 点的电势能一定小于在 N 点的电势能

C. M 点的电势一定高于 N 点的电势

D. 该粒子在 M 点的加速度一定大于在 N 点的加速度

易错指数：1
正 确 率：52%
视频编号：0247

16. 如图所示为静电除尘的原理图，废气先经过一个机械过滤装置再进入静电除尘区，带负电的尘埃在电场力的作用下向集尘极迁移并沉积，达到除尘目的，图中虚线为电场线（方向未标）。不考虑尘埃在迁移过程中的相互作用和电荷量变化，则（　　）

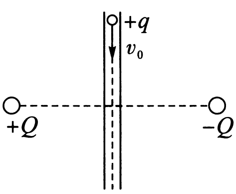


A. 电场线方向由放电极指向集尘极　B. 图中 A 点电势高于 B 点电势

C. 尘埃在迁移过程中做匀变速运动　D. 尘埃在迁移过程中电势能减小

易错指数：1
正 确 率：57%
视频编号：0248

17. 如图所示为两个固定在同一水平面上的点电荷，距离为 d，电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$。在它们的中垂线上水平固定一根内壁光滑的绝缘细管，有一电荷量为 $+q$ 的小球以初速度 v_0 从管口射入，则小球（　　）



A. 速度先增大后减小

B. 受到的库仑力先做负功后做正功

C. 受到的库仑力最大值为 $\dfrac{8kQq}{d^2}$

D. 管壁对小球的弹力最大值为 $\dfrac{4kQq}{d^2}$

易错指数：4
正 确 率：32%
视频编号：0249

18. 静电场中，一带电粒子仅在电场力的作用下自 M 点由静止开始运动，N 为粒子运动轨迹上的另外一点，则（　　）

A. 运动过程中，粒子的速度大小可能先增大后减小

B. 在 M、N 两点间，粒子的轨迹一定与某条电场线重合

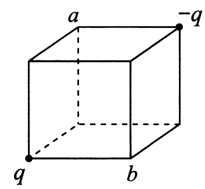
C. 粒子在 M 点的电势能不低于其在 N 点的电势能

D. 粒子在 N 点所受电场力的方向一定与粒子轨迹在该点的切线平行

易错指数：4
正 确 率：30%
视频编号：0250

19. 如图，电荷量分别为 q 和 $-q$（$q>0$）的点电荷固定在正方体的两个顶点上，

a、b 是正方体的另外两个顶点。则（　　）



A. a 点和 b 点的电势相等

B. a 点和 b 点的电场强度大小相等

C. a 点和 b 点的电场强度方向相同

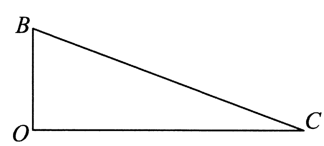
D. 将负电荷从 a 点移动 b 点，电势能增加

第 25 节 电势差以及与电场强度的关系

考频 ★★☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：42%
视频编号：0251

1. 如图所示，在匀强电场中有直角三角形 OBC，电场方向与三角形所在平面平行，若三角形三点处的电势分别用 φ_O、φ_B、φ_C 表示，已知 $\varphi_O=0$，$\varphi_B=3\text{V}$，$\varphi_C=6\text{V}$，且边长 $OB=\sqrt{3}\,\text{cm}$，$OC=6\,\text{cm}$，则下列说法中正确的是（　　）



A. 匀强电场中电场强度的大小为 $200\sqrt{3}\,\text{V/m}$

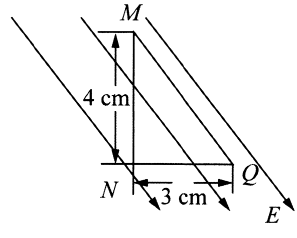
B. 匀强电场中电场强度的方向斜向左下方与 OB 夹角（锐角）为 30°

C. 一个质子由 B 点运动到 O 点的过程中克服电场力做的功是 3 eV

D. 一个电子由 C 点运动到 O 点再运动到 B 点的过程中电势能减少了 3 eV

易错指数：3
正 确 率：50%
视频编号：0252

2. 如图所示，M、N、Q 是匀强电场中的三点，MN 垂直于 NQ，$NM=4\,\text{cm}$，$NQ=3\,\text{cm}$。MQ 与电场方向平行，M、N 两点的电势分别为 5 V 和 1.8 V。则电场强度大小和 Q 点的电势分别为（　　）

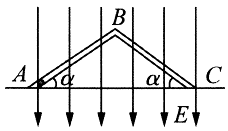


A. 100 V/m 和 1 V　　B. 80 V/m 和 0

C. 100 V/m 和 0　　D. 80 V/m 和 1 V

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0253

3. 如图所示，一个“V”形玻璃管 ABC 倒置于竖直平面内，并处于场强大小为 $E=1\times10^3\,\text{V/m}$，方向垂直向下的匀强电场中，一个重力 $G=1\times10^{-3}\,\text{N}$，电荷量 $q=2\times10^{-4}\,\text{C}$ 的带负电小滑块从 A 点由静止开始运动，小滑块与管壁的动摩擦因数 $\mu=0.5$。已知管长 $AB=BC=L=2\,\text{m}$，倾角 $\alpha=37°$，B 点是一段很短的光滑圆弧管，$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$，重力加速度 $g=10\,\text{m/s}^2$，下列说法正确的是（　　）



A. B、A 两点间的电势差为 2 000 V

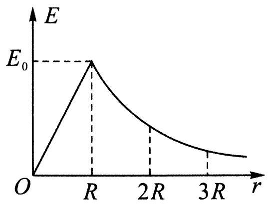
B. 小滑块从 A 点第一次运动到 B 点的过程中电势能增大

C. 小滑块第一次速度为零的位置在 C 处

D. 从开始运动到最后静止，小滑块通过的总路程为 3 m

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0254

4. 半径为 R，均匀带正电荷的球体在空间产生球对称的电场，电场强度大小沿半径分布如图所示，图中 E_0 已知。过球心同一直线上 A、B 两点，离球心的距离分别为 $2R$、$3R$，下列说法中正确的是（　　）



A. A、B 两点的电场强度大小之比是 3∶2

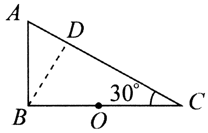
B. 把一正检验电荷从 A 点移到 B 点电势能增加

C. 从球面到 A 点的电势差小于 A、B 两点间的电势差

D. 从圆心到球面电势降低 $\dfrac{E_0R}{2}$

易错指数：1
正 确 率：62%
视频编号：0255

5. 如图所示，直角三角形 ABC 由三段细直杆连接而成，AB 杆竖直，AC 杆粗糙且绝缘，其倾角为 30°，长为 $2L$，D 为 AC 上一点，且垂直 AC，在 BC 杆中点 O 处放置一正点电荷 Q。一套在细杆上的带负电小球，以初速度 v_0 由 C 点沿 CA 上滑，滑到 D 点速率恰好为零，之后沿 AC 杆滑回 C 点。小球质量为 m、电荷量为 q，重力加速度为 g。则（　　）



A. 小球上滑过程中先匀加速后匀减速

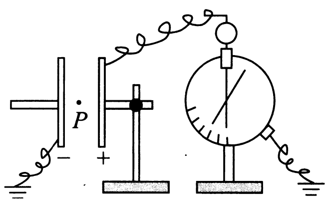
B. 小球下滑过程中电场力先做负功后做正功

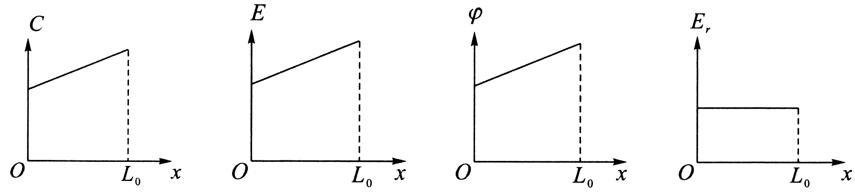
C. 小球再次滑回 C 点时的速率为 $v_C=\sqrt{3gL-v_0^2}$

D. 小球下滑过程中动能、电势能、重力势能三者之和增大

易错指数：1
正 确 率：55%
视频编号：0256

6. 一平行板电容器充电后与电源断开，负极板接地。两板间有一个正检验电荷固定在 P 点，如图所示，用 C 表示电容器的电容、E 表示两板间的场强、φ 表示 P 点的电势，E_p 表示正电荷在 P 点的电势能，若正极板保持不动，将负极板缓慢向左平移一小段距离 L_0 的过程中，各物理量与负极板移动距离 x 的关系图象中正确的是（　　）

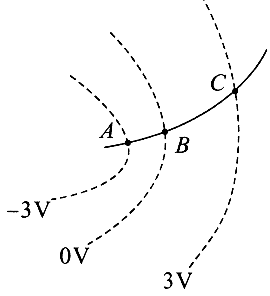




A.　　　　B.　　　　C.　　　　D.

易错指数：1
正 确 率：46%
视频编号：0257

7. 如图所示，虚线是某静电场的一簇等势线，边上标有电势的值，一带电粒子只在电场力作用下恰能沿图中的实线从 A 经过 B 运动到 C，下列判断错误的是（　　）



A. 粒子一定带正电

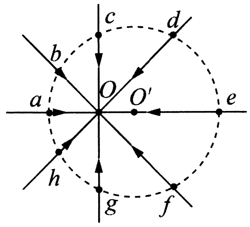
B. A 处场强大于 C 处场强

C. 粒子在 A 处电势能小于在 C 处电势能

D. 粒子从 A 运动到 B 电场力所做的功大于从 B 到 C 电场力所做的功

易错指数：1
正 确 率：42%
视频编号：0258

8. 如图所示，一个带负电的点电荷固定在 O 点，实线为几条对称分布的电场线，虚线为以 Oe 电场线上的 O' 点为圆心的一个圆，a、b、c、d、e、f、g、h 为圆与电场线的交点，下列说法正确的是（　　）



A. b、h 两点的电场强度相同

B. a 点电势比 e 点电势高

C. d、b 两点之间的电势差大于 e、b 两点之间的电势差

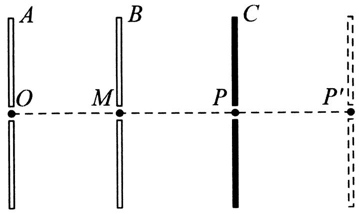
D. 将电子沿圆周由 h 运动到 d 与由 h 运动到 f，电场力做功相等

第 26 节 带电粒子在匀强电场中的运动

考频 ★★★★☆

易错指数：3
正 确 率：35%
视频编号：0259

1. 如图所示，三块平行放置的带电金属薄板 A、B、C 中央各有一小孔，小孔分别位于 O、M、P 点。由 O 点静止释放的电子恰好能运动到 P 点。现将 C 板向右平移到 P' 点，则由 O 点静止释放的电子（　　）

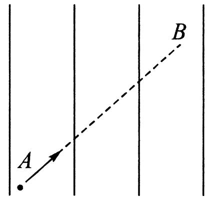


A. 运动到 P 点返回　　B. 运动到 P 和 P' 点之间返回

C. 运动到 P' 点返回　　D. 穿过 P' 点

易错指数：3
正 确 率：45%
视频编号：0260

2. 如图所示，竖直实线表示某匀强电场中的一簇等势面，一带电微粒在电场中从 A 到 B 做直线运动（如图中虚线所示）。则该微粒（　　）



A. 一定带正电

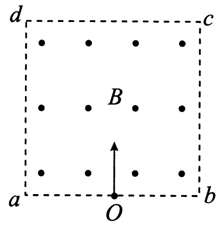
B. 从 A 到 B 的过程中做匀速直线运动

C. 从 A 到 B 的过程中电势能增加

D. 从 A 到 B 的过程中机械能守恒

易错指数：3
正 确 率：55%
视频编号：0261

3. 如图，边长为 l 的正方形 $abcd$ 内存在匀强磁场，磁感应强度大小为 B、方向垂直于纸面（$abcd$ 所在平面）向外。ab 边中点有一电子发射源 O，可向磁场内沿垂直于 ab 边的方向发射电子。已知电子的比荷为 k。则从 a、d 两点射出的电子的速度大小分别为（　　）

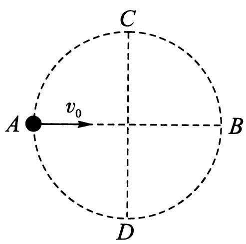


A. $\frac{1}{4}kBl$，$\frac{\sqrt{5}}{4}kBl$　　B. $\frac{1}{4}kBl$，$\frac{5}{4}kBl$

C. $\frac{1}{2}kBl$，$\frac{\sqrt{5}}{4}kBl$　　D. $\frac{1}{2}kBl$，$\frac{5}{4}kBl$

易错指数：2
正 确 率：46%
视频编号：0262

4. 如图所示，竖直平面内有一个半径为 R 的圆周，A、B、C、D 四点分别为水平直径和竖直直径的四个端点，若在空间中加一个竖直向下的匀强电场，从 A 点以初速度 $v_0=\sqrt{2gR}$ 将一个带电小球水平向右抛出，小球能经过圆周上的 B 点。若将匀强电场保持大小不变，方向变为水平向右，仍将该小球以 v_0 向右抛出，则下列说法中正确的是（　　）



A. 小球仍能经过圆周上的 B 点，且经过 B 点时的速度为 0

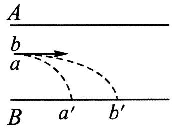
B. 小球能经过圆周上位于 B、D 两点间的某一点，且速度大于 v_0

C. 小球将返回 A 点，速度大小等于 v_0

D. 小球能经过圆周上的 D 点，且经过 D 点时的速度大小等于 v_0

易错指数：2
正 确 率：53%
视频编号：0263

5. 如图所示，a、b 两个带正电的粒子，以相同的水平向右速度从同一位置进入水平放置的带电平行板间，a 粒子打在 B 板的点 a' 上，b 粒子打在 B 板的点 b' 上，若不计重力，则（　　）



A. a 的电荷量一定大于 b 的电荷量

B. b 的质量一定大于 a 的质量

C. a 粒子的比荷一定小于 b 粒子的比荷

D. b 粒子的比荷一定小于 a 粒子的比荷

易错指数：2
正 确 率：35%
视频编号：0264

6. 在电场强度为 E 的匀强电场中，将一个质量为 m、电荷量为 q 的带电小球由静止开始释放，带电小球恰好沿与竖直方向成 θ（$45^\circ < \theta < 90^\circ$）角的方向做直线运动。下列判断正确的是（　　）

A. 若 $\sin\theta < \frac{qE}{mg}$，带电小球的电势能一定减小

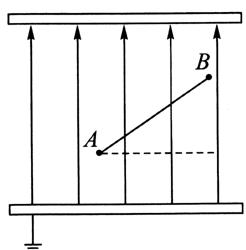
B. 若 $\sin\theta > \frac{qE}{mg}$，带电小球的电势能一定减小

C. 若 $\sin\theta = \frac{qE}{mg}$，带电小球的电势能一定减小

D. 若 $\tan\theta = \frac{qE}{mg}$，带电小球的电势能一定减小

易错指数：2
正 确 率：47%
视频编号：0265

7. 如图所示，水平放置的平行板电容器的两板间有一竖直向上的匀强电场，下板接地，两板间距离为 10 cm，A 点距下板 3 cm，B 点距上板 3 cm。质量 $m = 0.01\ \text{kg}$、电荷量为 $+10^{-3}$ C 的小球能够在 A 点保持静止。现将小球移到匀强电场之外。下列说法中正确的是（　　）



A. 上板的电势比下板高 10 V

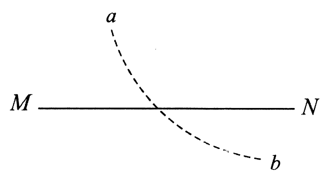
B. A 点的电势为 3 V

C. 电荷量为 -10^{-3} C 的带负电的点电荷在 A 点的电势能为 3×10^{-3} J

D. 将电荷量为 -10^{-3} C 的带负电的点电荷从 A 点移到 B 点，电场力对该点电荷做功 4×10^{-3} J

易错指数：1
正 确 率：55%
视频编号：0266

8. 如图所示，直线 MN 是某电场中的一条电场线（方向未画出）。虚线是一带电的粒子只在电场力的作用下，由 a 运动到 b 的运动轨迹，轨迹为一抛物线。下列判断中正确的是（　　）



A. 电场线 MN 的方向一定是由 N 指向 M

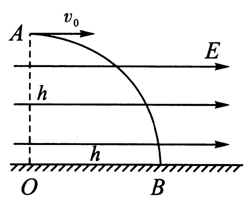
B. 带电粒子由 a 运动到 b 的过程中动能不一定增加

C. 带电粒子在 a 点的电势能一定大于在 b 点的电势能

D. 带电粒子在 a 点的加速度一定大于在 b 点的加速度

易错指数：1
正 确 率：51%
视频编号：0267

9. 如图所示，地面上方存在水平向右的匀强电场。现将一带电小球从距离地面 O 点高 h 处的 A 点以速度 v_0 水平抛出，经过一段时间小球恰好垂直于地面击中地面上的 B 点，B 点到 O 点的距离也为 h，当地重力加速度为 g，则下列说法中正确的是（　　）



A. 从 A 到 B 的过程中小球的动能不断减小

B. 下落过程中小球机械能一直增加

C. 小球的加速度始终保持 $2g$ 不变

D. 从 A 点到 B 点小球的电势能增加了 mgh

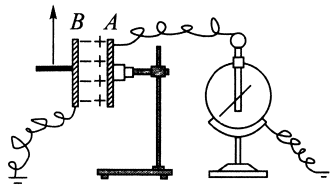
第 27 节　电容器的电压、电荷量和电容的关系

考频 ★★★☆☆

易错指数：4
正 确 率：45%
视频编号：0268

1. 如图所示是定性研究影响平行板电容器电容大小因素的装置，平行板电容器的 A 板固定在铁架台上并与静电计的金属球相连，B 板和静电计金属外壳都

接地。将极板 B 稍向上移动，则（　　）



A. 指针张角变小，两极板间的电压变小，极板上的电荷量变大

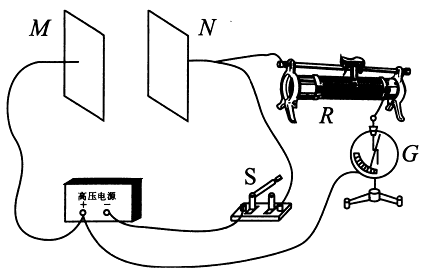
B. 指针张角不变，两极板间的电压不变，极板上的电荷量变小

C. 指针张角变大，两极板间的电压变大，极板上的电荷量几乎不变

D. 指针张角变小，两极板间的电压变小，极板上的电荷量几乎不变

易错指数：3
正 确 率：38%
视频编号：0269

2. 静电计是用来测量电容器两极板间电势差的仪器，两极板之间的电势差越大则静电计的指针偏角越大。平行板电容器、滑动变阻器、电源、电键以及静电计按如图所示的电路连接。当电键闭合时静电计的指针有偏转，下列能使偏角增大的是（　　）



A. 断开电键增大两极板间的距离

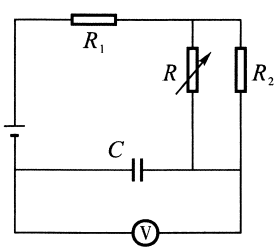
B. 闭合电键增大两极板间的距离

C. 闭合电键减小两极板间的距离

D. 闭合电键使变阻器滑动的滑片向左移动

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0270

3. 如图所示，$R_1 = R_2 = 10\,\Omega$，R 为可变电阻，C 为电容器，V 为理想电压表，增大 R 的阻值时（　　）

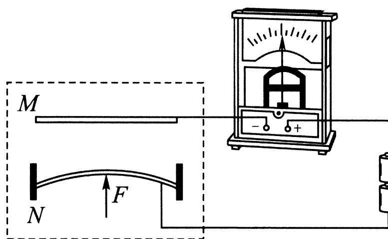


A. C 所带电荷量减小　　B. C 所带电荷量始终为 0

C. V 的示数增大　　D. V 的示数不变

易错指数：2
正 确 率：45%
视频编号：0271

4. 如图所示，虚线框内是一种电容式压力传感器，M 为固定电极，N 为可动电极，N 的两端固定，当待测压力 F 作用于 N 时，将使它发生形变，从而改变传感器的电容，传感器与灵敏电流计和电池组串联。若电流从灵敏电流计的正极流入时，指针右偏，则在待测压力 F 增大的过程中（　　）

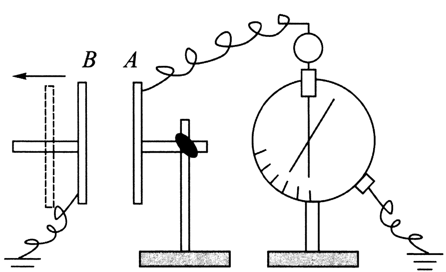


A. 电容器所带电荷量不变　　B. 电容器的电容减少

C. 灵敏电流计的指针向左偏　　D. 灵敏电流计的指针向右偏

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0272

5. 如图所示，固定在绝缘支架上的平行板电容器充电后与电源断开，两极板与一个静电计相连。将 B 极板向左水平移动一小段距离后，电容器的电容 C、静电计指针偏角 θ 和极板间电场强度 E 的变化情况分别是（　　）

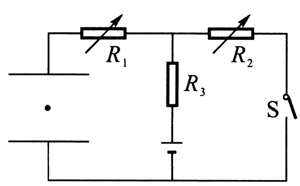


A. C 变小，θ 变大，E 不变　　B. C 不变，θ 不变，E 变小

C. C 变小，θ 不变，E 不变　　D. C 变小，θ 变大，E 变小

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0273

6. 如图所示的电路中，闭合开关 S 后，电容器两极板间的一个带电液滴恰好处于静止状态。当只进行一项相关操作时，以下说法中正确的是（　　）



A. 将 R_1 的阻值增大时，液滴将向上运动

B. 将 R_2 的阻值增大时，液滴仍保持静止状态

C. 断开开关 S，液滴将向上运动

D. 把电容器的上极板向上平移少许，液滴保持静止

易错指数：2
正 确 率：56%
视频编号：0274

7. 一平行板电容器两极板之间充满云母介质，接在恒压直流电源上。若将云母介质移出，则电容器（　　）

A. 极板上的电荷量变大，极板间电场强度变大

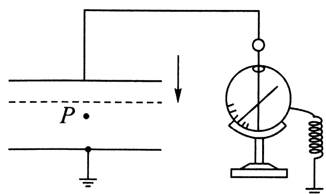
B. 极板上的电荷量变小，极板间电场强度变大

C. 极板上的电荷量变大，极板间电场强度不变

D. 极板上的电荷量变小，极板间电场强度不变

易错指数：2
正 确 率：44%
视频编号：0275

8. 如图所示，平行板电容器带有等量异种电荷，与静电计相连，静电计金属外壳和电容器下极板都接地。在两极板间有一固定在 P 点的点电荷，以 E 表示两板间的电场强度，E_p 表示点电荷在 P 点的电势能，θ 表示静电计指针的偏角。若保持下极板不动，将上极板向下移动一小段距离至图中虚线位置，则（　　）

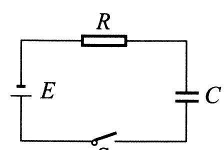


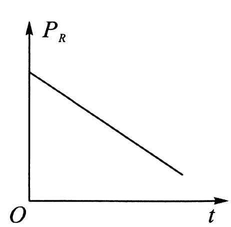
A. θ 增大，E 增大　　B. θ 增大，E_p 不变

C. θ 减小，E_p 增大　　D. θ 减小，E 不变

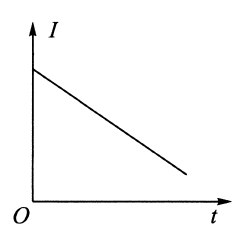
易错指数：1
正 确 率：59%
视频编号：0276

9. 在如图所示电路中，电容器原来不带电，在 $t=0$ 时将电键 S 闭合，在电容器充电的过程中，将电阻 R 的电功率 P_R、电路中的电流强度 I、电容器两端的电压 U 和电容器所带电荷量 Q 随时间 t 变化的关系描述成如下四个图象，其中正确的是（　　）

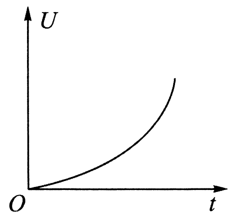




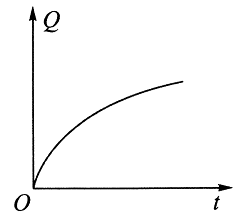
A.



B.



C.



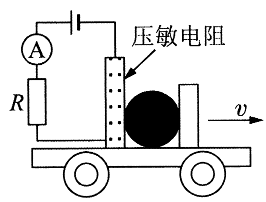
D.

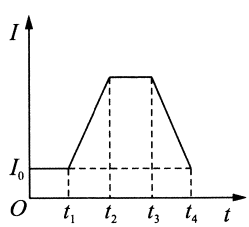
第 28 节 欧姆定律和闭合电路的欧姆定律

考频 ★★★★☆

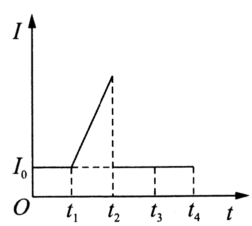
易错指数：3
正 确 率：35%
视频编号：0277

1. 小马利用“压敏电阻的阻值随所受压力的增大而减小”的性质，设计了判断物体运动状态的装置，其工作原理如图所示，电源、电流表、定值电阻和压敏电阻由导线连接成一个串联电路，压敏电阻和一块挡板固定在绝缘小车上，中间放置一个可活动的绝缘球，压敏电阻不受力时，电流表示数为 I_0，小车运动状态变化会引起电流表示数变化。某次实验中，小车按如图所示运动，在 $0\sim t_1$ 时间内做匀速直线运动；在 $t_1\sim t_2$ 时间内做加速直线运动；在 $t_2\sim t_3$ 内做匀速直线运动：在 $t_3\sim t_4$ 内做减速直线运动。下列图线能基本反映上述运动状态的是（　　）

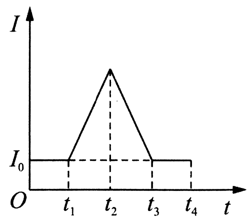




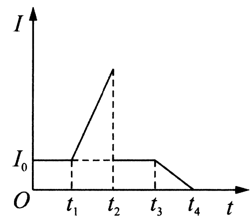
A.



B.



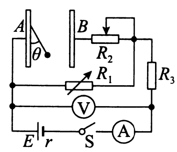
C.



D.

易错指数：3
正 确 率：45%
视频编号：0278

2. 如图所示，在竖直放置的平行板电容器的金属板内侧表面系一绝缘细线，细线下端系一带电小球，带电小球静止时绝缘细线与金属板的夹角为 θ。电容器接在如图所示的电路中，R_1 为电阻箱，R_2 为滑动变阻器，R_3 为定值电阻。闭合开关 S，此时 R_2 的滑片在正中间，电流表和电压表的示数分别为 I 和 U。已知电源电动势 E 和内阻 r 一定，电表均为理想电表，以下说法中正确的是（　　）



A. 保持 R_1 不变，将 R_2 的滑片向右端滑动，则 I 读数变小，U 读数变大

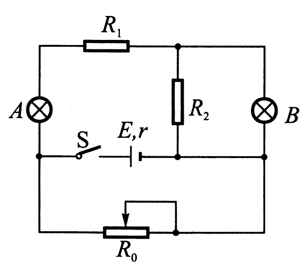
B. 小球带正电，将 R_2 的滑片向左端滑动过程中会有电流流过 R_2

C. 增大 R_1，则 I 读数变大，U 读数变小

D. 减小 R_1，则 U 的变化量的绝对值与 I 的变化量的绝对值的比值不变

易错指数：2
正 确 率：49%
视频编号：0279

3. 如图所示，现闭合开关，将滑动变阻器的滑片向左移动，下列说法中正确的是（　　）

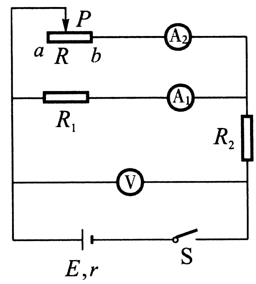


A. 灯泡 A、B 都变亮　　　　B. 灯泡 A、B 都变暗

C. 灯泡 A 变亮，灯泡 B 变暗　　　　D. 灯泡 A 变暗，灯泡 B 变亮

易错指数：2
正 确 率：42%
视频编号：0280

4. 如图所示的电路中，E 为电源电动势，r 为电源内阻，R_1 和 R_2 为定值电阻，R 为滑动变阻器。当 R 的滑片 P 在某一位置时，闭合开关 S，电压表的读数为 $U = 1.00\,\text{V}$，电流表 A_1 的读数 $I_1 = 0.80\,\text{A}$，电流表 A_2 的读数为 $I_2 = 1.20\,\text{A}$。现将 R 的滑片 P 继续向 b 端移动过程中，三个电表可能得到的读数是（　　）



A. $U=0.70\,\text{V}$，$I_1=0.60\,\text{A}$，$I_2=1.30\,\text{A}$

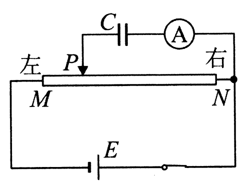
B. $U=0.80\,\text{V}$，$I_1=0.60\,\text{A}$，$I_2=1.40\,\text{A}$

C. $U=0.90\,\text{V}$，$I_1=0.70\,\text{A}$，$I_2=1.40\,\text{A}$

D. $U=1.10\,\text{V}$，$I_1=0.70\,\text{A}$，$I_2=1.50\,\text{A}$

易错指数：2
正 确 率：40%
视频编号：0281

5. 如图所示，E 为内阻不计的电源，MN 为同种材料制成的粗细均匀的长电阻丝，C 为电容器。当滑动触头 P 以恒定速率从左向右匀速滑动时，关于电流计 A 的读数情况及通过 A 的电流方向，下列说法正确的是（　　）



A. 读数逐渐变小，通过的电流方向向左

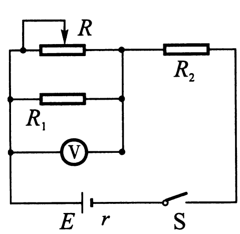
B. 读数逐渐变大，通过的电流方向向右

C. 读数稳定，通过的电流方向向右

D. 读数稳定，通过的电流方向向左

易错指数：2
正 确 率：41%
视频编号：0282

6. 在如图所示电路中，电源电动势、内电阻、R_1、R_2 为定值。闭合 S 后，将 R 的滑片向左移动，电压表的示数变化量的绝对值为 ΔU，电阻 R_2 的电压变化量的绝对值为 $\Delta U'$，电源电流变化量的绝对值为 ΔI，下列说法中不正确的是（　　）



A. 通过 R_1 的电流增大，增大量等于 $\dfrac{\Delta U}{R_1}$

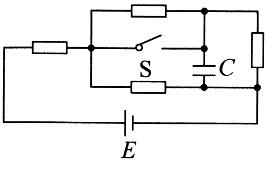
B. 通过 R_2 的电流减小，减小量 ΔI 大于 $\dfrac{\Delta U}{R_2}$

C. $\Delta U'$ 与 ΔI 的比值保持不变

D. ΔU 与 ΔI 的比值保持不变

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0283

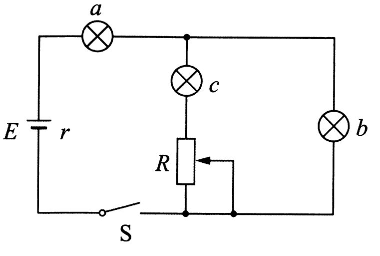
7. 阻值相等的四个电阻、电容器 C 及电池 E（内阻可忽略）连接成如图所示电路。开关 S 断开且电流稳定时，C 所带的电荷量为 Q_1，闭合开关 S，电流再次稳定后，C 所带的电荷量为 Q_2，则 Q_1 与 Q_2 的比值为（　）



A. $\frac{2}{5}$　　B. $\frac{1}{2}$　　C. $\frac{3}{5}$　　D. $\frac{2}{3}$

易错指数：1
正 确 率：59%
视频编号：0284

8. 在如图所示的电路中，闭合开关 S 后，a、b、c 三盏灯均能发光，电源电动势为 E，内阻为 r。现将变阻器 R 的滑片稍向上滑动一些，则（　）

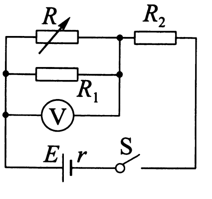


A. b 灯和 c 灯变暗，a 灯变亮　　B. a 灯和 c 灯变亮，b 灯变暗

C. a 灯和 c 灯变暗，b 灯变亮　　D. a 灯和 b 灯变暗，c 灯变亮

易错指数：1
正 确 率：52%
视频编号：0285

9. 如图所示，电路电源电动势为 E，内阻 r，R_1、R_2 为定值电阻，调节电阻箱 R 的阻值，使电压表 V 的示数增大 ΔU，在此过程中（　）



A. 路端电压增加，增加量一定等于 ΔU

B. 电阻 R_2 两端的电压减小，减少量一定等于 ΔU

C. 通过电阻 R_1 的电流增加，增加量一定等于 $\frac{\Delta U}{R_1}$

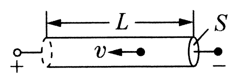
D. 通过电阻 R_2 的电流减小，但减少量一定大于 $\frac{\Delta U}{R_2}$

第 29 节 电阻定律

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：59%
视频编号：0286

1. 一根长为 L、横截面积为 S 的金属棒，其材料的电阻率为 ρ，棒内单位体积的自由电子数为 n，电子的质量为 m，电荷量为 e，在棒两端加上恒定的电压时，棒内产生电流，自由电子定向运动的平均速率为 v，则金属棒内的电场强度大小为（　　）



A. $\dfrac{mv^2}{2eL}$　　B. $\dfrac{nmSv^2}{e}$　　C. ρnev　　D. $\dfrac{\rho ev}{SL}$

易错指数：2
正 确 率：46%
视频编号：0287

2. 一根细橡胶管中灌满盐水，两端用短粗铜丝塞住管口。管中盐水柱长为 40 cm 时，测得电阻为 R。若溶液的电阻随长度、横截面积的变化规律与金属导体相同。现将管中盐水柱均匀拉长至 50 cm（盐水体积不变，仍充满橡胶管），则盐水柱电阻变为（　　）

A. $\dfrac{4}{5}R$　　B. $\dfrac{5}{4}R$　　C. $\dfrac{16}{25}R$　　D. $\dfrac{25}{16}R$

易错指数：1
正 确 率：61%
视频编号：0288

3. 某技术质量监督局曾对市场中电线电缆产品质量进行抽查，检验负责人说："不合格产品中，大部分存在导体电阻不合格问题，主要是铜材质量不合格，使用了再生铜或含杂质很多的铜导致电线的导电性能减弱；再一个就是铜材质量可能合格，但把截面积缩小，买 2.5 mm^2 的线，拿到手的线可能是 1.5 mm^2 或 1.5 mm^2 多一点，载流量不够；还有一个问题是绝缘层质量不合格，用再生塑料制作电线外皮，电阻率达不到要求……"。关于这段话中提到的不合格电线，下列说法中正确的是（　　）

A. 电线使用了再生铜或含杂质很多的铜，则其电阻率变大

B. 电线的横截面积变小了，则其电阻率变大

C. 电线的横截面积变小了，则其电阻率变小

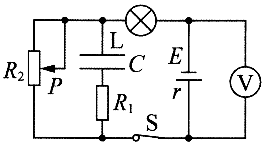
D. 再生塑料制作电线外皮，则其电阻率变大导致绝缘性变差

第 30 节 电阻的串、并联

考频 ★★☆☆☆

易错指数：2
正 确 率：67%
视频编号：0289

1. 如图所示的电路，R_1 是定值电阻，R_2 是滑动变阻器，L 是小灯泡，C 是电容器，电源内阻为 r。开关 S 闭合后，在滑动变阻器触头向上移动过程中（　　）

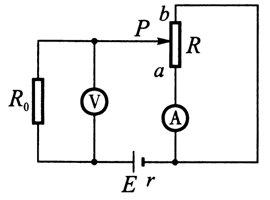


A. 小灯泡变亮　　B. 电容器所带电荷量增大

C. 电压表示数变小　　D. 电源的总功率变大

易错指数：2
正 确 率：41%
视频编号：0290

2. 如图所示电路中，滑动变阻器 R 的滑片 P 从 a 端滑到 b 端的过程中，两电表的示数变化情况分别是（　　）



A. 电压表示数增大，电流表示数减小

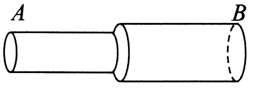
B. 电压表示数先减小后增大，电流表示数减小

C. 电压表示数增大，电流表示数先增大后减小

D. 电压表示数先减小后增大，电流表示数先增大后减小

易错指数：1
正 确 率：50%
视频编号：0291

3. 如图所示，将左边的铜导线与右边的铝导线连接起来，已知铝导线的横截面积是铜导线横截面积的两倍，在铜导线上取一个截面 A，在铝导线上取一个截面 B，若在 1 秒内垂直地通过它们的电子数相等，那么通过这两个截面的电流的大小关系为（　　）



A. $I_A=I_B$　　B. $I_A=2I_B$　　C. $I_B=2I_A$　　D. 不能确定

第 31 节　电源的电动势和内阻

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：42%
视频编号：0292

1. 某兴趣小组探究用不同方法测定干电池的电动势和内阻，他们提出的实验方案中有如下四种器材组合。为使实验结果尽可能准确，最不可取的一组器材是（　　）

A. 一个安培表、一个伏特表和一个滑动变阻器

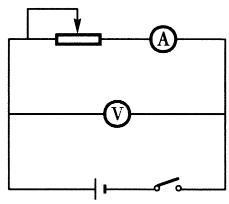
B. 一个伏特表和多个定值电阻

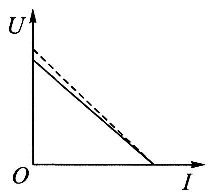
C. 一个安培表和一个电阻箱

D. 两个安培表和一个滑动变阻器

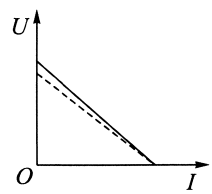
易错指数：2
正 确 率：31%
视频编号：0293

2. 某同学利用如图所示的电路测定干电池的电动势和内电阻，经过正确的操作获得了若干组实验数据，据此描绘出的 $U-I$ 图象（其中 U、I 分别为电压表和电流表的读数）如下图中的实线所示，虚线表示该电池两端的电压与流经电池电流的关系图线，下列图象合理的是（　　）

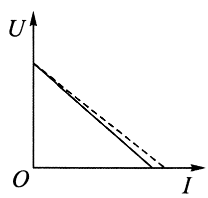




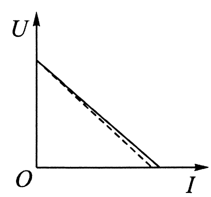
A.



B.



C.



D.

易错指数：1
正 确 率：63%
视频编号：0294

3. 已知干电池的电动势为 1.5 V，下列说法中正确的是（　　）

A. 当外电路闭合时，干电池两极间的电压等于 1.5 V

B. 当外电路断开时，干电池两极间的电压等于零

C. 当外电路闭合时，在 1 s 内有 1.5 C 的电荷通过该电池

D. 当 1 C 的电荷通过干电池时，干电池能够把 1.5 J 的化学能转化为电能

第 32 节 电功率、焦耳定律

考频 ★★★☆☆

易错指数：3
正 确 率：44%
视频编号：0295

1. 小明同学家部分用电器的消耗功率及用电器每天工作时间如表所示，则这些用电器一天消耗的电能约为（　　）

电器	消耗功率/W	工作时间/h
电茶壶	2000	1
空调	1200	3
电视机	100	2
节能灯	16	4
路由器	9	24

A. 6.1×10^3 W　B. 6.1×10^3 J　C. 2.2×10^4 W　D. 2.2×10^7 J

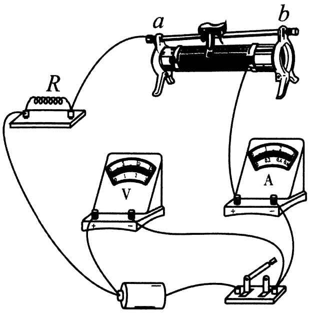
易错指数：2
正 确 率：46%
视频编号：0296

2. 杭州市正将主干道上的部分高压钠灯换成 LED 灯。已知高压钠灯功率为 400 W，LED 灯功率为 180 W，若更换 4 000 盏，则一个月可节约电能约为（　）

A. 9×10^2 kW·h　B. 3×10^5 kW·h　C. 6×10^5 kW·h　D. 1×10^{12} kW·h

易错指数：2
正 确 率：61%
视频编号：0297

3. 如图所示，电源的电动势为 E、内阻为 r，定值电阻 R 的阻值也为 r，滑动变阻器的最大阻值是 $2r$。当滑动变阻器的滑片 P 由 a 端向 b 端滑动过程中，下列说法中正确的是（　）



A. 电压表的示数变大

B. 电流表的示数变小

C. 滑动变阻器消耗的功率变小

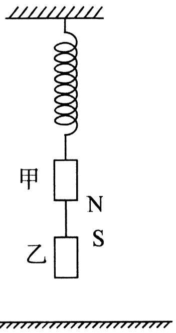
D. 定值电阻 R 消耗的功率先变大后变小

第 33 节 磁场、磁感应强度、磁感线

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：35%
视频编号：0298

1. 如图所示，轻弹簧下吊着甲、乙两个用细线连着的质量相同的条形磁铁，两磁铁的 N、S 极相对，乙离地有一定的高度；剪断细线后，当乙落地的一瞬间，甲刚好第一次到达最高处，弹簧的形变在弹性限度内，不计空气阻力，则（　）



A. 剪断细线的瞬间，甲、乙的加速度相同

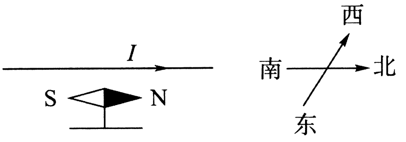
B. 剪断细线后甲在向上运动的过程中，弹簧向上的弹力等于甲的重力时甲的速度最大

C. 从剪断细线到乙落地前的过程中，乙的机械能不断减小

D. 从剪断细线到乙落地前的过程中，甲、乙和弹簧组成的系统机械能守恒

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0299

2. 奥斯特在研究电流的磁效应实验时，将一根长直导线南、北放置在小磁针的正上方，导线不通电时，小磁针在地磁场作用下静止时 N 极指向北方，如图所示。现在导线中通有沿南向北的恒定电流 I，小磁针转动后再次静止时 N 极指向（　　）



A. 北方　　B. 西方　　C. 西偏北方向　　D. 北偏东方向

第 34 节　通电直导线与通电线圈的磁场方向

考频 ★★☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：52%
视频编号：0300

1. 丹麦物理学家奥斯特在 1820 年通过实验发现电流磁效应现象，下列说中法正确的是（　　）

A. 奥斯特在实验中观察到电流磁效应，揭示了电磁感应定律

B. 将直导线沿东西方向水平放置，把小磁针放在导线的正下方，给导线通以足够大电流，小磁针一定会转动

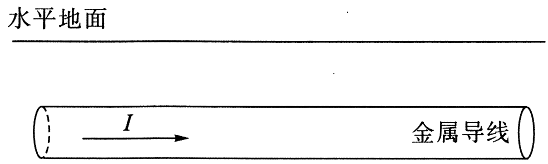
C. 将直导线沿南北方向水平放置，把小磁针放在导线的正下方，给导线通以足够大电流，小磁针一定会转动

D. 将直导线沿南北方向水平放置，把铜针（用铜制成的指针）放在导线的正

下方，给导线通以足够大电流，铜针一定会转动

易错指数：2
正 确 率：47%
视频编号：0301

2. 在城市建设施工中，经常需要确定地下金属管线的位置，如图所示，首先给金属长直管通上电流，再用可以探测磁场强弱、方向的仪器一起进行以下操作：①用测量仪在金属管线附近的水平地面上找到磁场最强的某点，记为 a；②在 a 点附近的地面上，找到与 a 点磁场相同的若干点，将这些点连成直线 EF；③在地面上过 a 点垂直于 EF 的直线上，找到磁场方向与地面夹角为 45° 的 b、c 两点，测得 b、c 两点的距离为 L。由此可确定金属管线（　　）

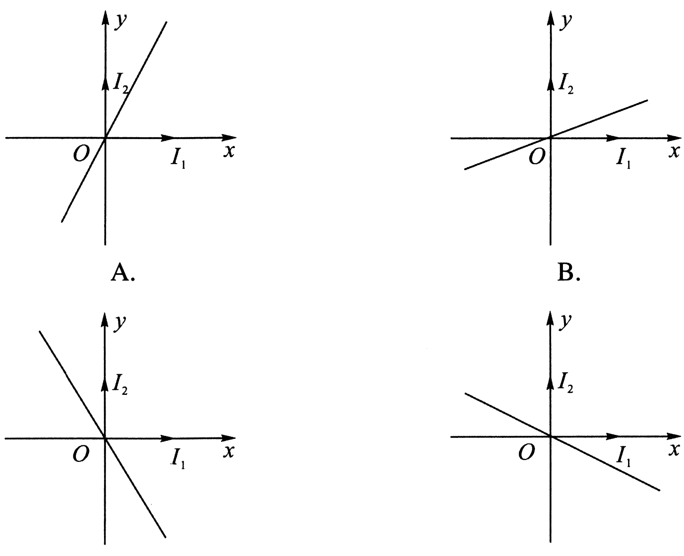


A. 平行于 EF，深度为 $\frac{L}{2}$　　B. 平行于 EF，深度为 L

C. 垂直于 EF，深度为 $\frac{L}{2}$　　D. 垂直于 EF，深度为 L

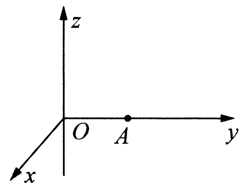
易错指数：2
正 确 率：55%
视频编号：0302

3. 通电长直导线周围存在磁场，其磁感应强度 B 与导线中的电流强度 I 成正比，与距导线的距离 r 成反比。在直角坐标系中，两根长直导线分别沿 x 轴和 y 轴放置，两者在坐标原点处彼此绝缘，导线中的电流强度分别为 I_1 和 I_2，且 $I_1 = 2I_2$，则能大致表示 xOy 平面内磁感应强度为零的点的图象是（　　）



易错指数：2
正 确 率：51%
视频编号：0303

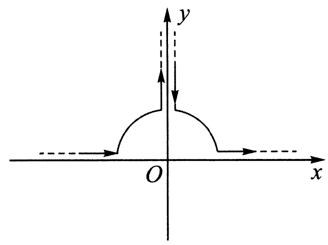
4. 如图所示，一束电子沿 z 轴正向流动，则在图中 y 轴上 A 点的磁场方向是（　　）

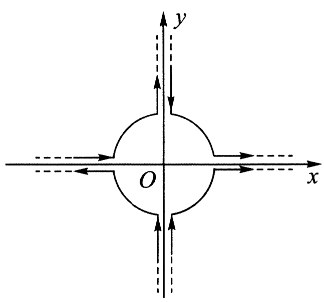


A. $+x$ 方向　　B. $-x$ 方向　　C. $+y$ 方向　　D. $-y$ 方向

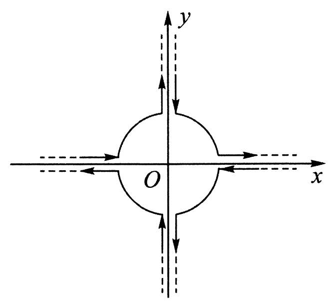
易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0304

5. 如图所示，两根无限长导线，均通以恒定电流 I。两根导线的直线部分和坐标轴非常接近，弯曲部分是以坐标原点 O 为圆心的、半径相同的一段圆弧。规定垂直纸面向里的方向为磁感应强度的正方向，已知直线部分在原点 O 处不形成磁场，此时两根导线在坐标原点处的磁感应强度为 B。下列四个选项中均有四根同样的、通以恒定电流 I 的无限长导线，O 处磁感应强度也为 B 的是（　　）

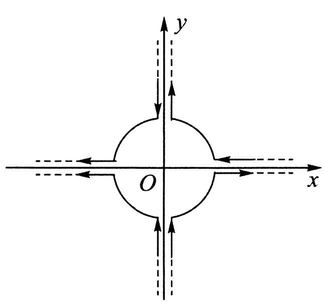




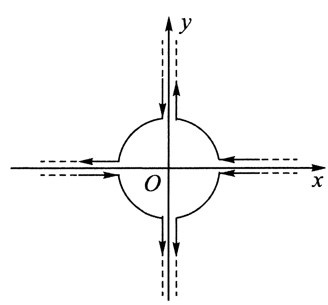
A.



B.



C.

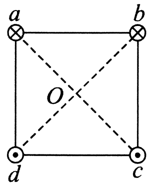


D.

易错指数：1
正 确 率：50%
视频编号：0305

6. 在正方形 $abcd$ 的四个顶点处均有长直导线垂直穿过纸面，导线中通有大小相

等的恒定电流，方向如图所示，ac、bd 的交点为 O，O 点处的磁感应强度大小为 B。则下列说法正确的是（　　）



A. O 点处的磁场方向向右

B. 若去掉 d 处导线，则 O 点处磁感应强度大小为 $\frac{\sqrt{2}}{2}B$

C. 若将 b、c 处导线互换位置，则 O 点处磁感应强度大小为 $2B$

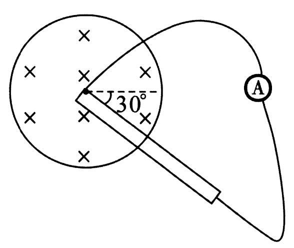
D. 若 c、d 处导线中的电流同时增大为原来的 2 倍，则 O 点处磁场方向不变

第 35 节　安培力及其方向

考频 ☆☆☆☆☆

易错指数：5
正 确 率：40%
视频编号：0306

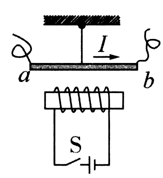
1. 如图所示，长为 4 m 的金属杆可绕转轴 O 在竖直平面内转动。方向水平的匀强磁场磁感应强度为 2 T，磁场边界为一圆形区域，圆心恰为 O 点，直径为 1 m，当电流表读数为 10 A 时，金属杆与水平方向夹 30° 角，则此时磁场对金属杆的作用力为（　　）



A. 80 N　　B. 40 N　　C. 20 N　　D. 10 N

易错指数：4
正 确 率：35%
视频编号：0307

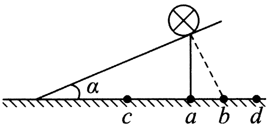
2. 如图所示，把一根通电的硬直导线 ab，用轻绳悬挂在通电螺线管正上方，直导线中的电流方向由 a 向 b。闭合开关 S 瞬间，导线 a 端所受安培力的方向是（　　）



A. 向上　　B. 向下　　C. 垂直纸面向外　D. 垂直纸面向里

易错指数：3
正 确 率：46%
视频编号：0308

3. 如图所示，在倾角为 α 的光滑斜面上，垂直纸面放置一根直导体棒，在导体棒中通有垂直纸面向里的电流，图中 a 点在导体棒正下方，b 点与导体棒的连线与斜面垂直，c 点在 a 点左侧，d 点在 b 点右侧，现欲使导体棒静止在斜面上，下列措施中可行的是（　　）



A. 在 a 处放置一电流方向垂直纸面向里的直导体棒

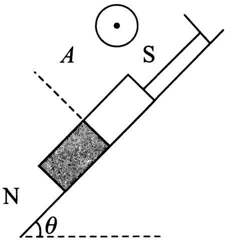
B. 在 b 处放置一电流方向垂直纸面向里的直导体棒

C. 在 c 处放置一电流方向垂直纸面向里的直导体棒

D. 在 d 处放置一电流方向垂直纸面向里的直导体棒

易错指数：3
正 确 率：38%
视频编号：0309

4. 如图所示，条形磁铁放在光滑斜面上，用平行于斜面的细绳拉住而保持静止，A 为垂直纸面水平固定的直导线，导体中无电流时磁铁对斜面压力大小为 N_1，磁铁对细绳拉力大小为 T_1，当导线中通有垂直纸面向外的电流时，磁铁对斜面压力大小为 N_2，磁铁对绳子拉力大小为 T_2，下列判断中正确的是（　　）

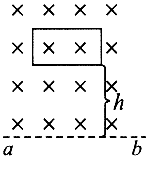


A. $N_1 < N_2$，$T_1 < T_2$　　B. $N_1 > N_2$，$T_1 > T_2$

C. $N_1 < N_2$，$T_1 > T_2$　　D. $N_1 > N_2$，$T_1 < T_2$

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0310

5. 如图所示，直线边界 ab 上方有无限大的匀强磁场，磁场方向垂直纸面向里。一矩形金属线框底边与磁场边界平行，从距离磁场边界高度为 h 处由静止释放，下列说法中正确的是（　　）



A. 整个下落过程中，穿过线框的磁通量一直在减小

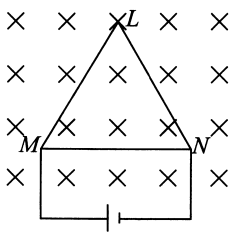
B. 线框穿出磁场的过程中，线框中会产生逆时针方向的电流

C. 线框穿出磁场的过程中，线框受到的安培力可能一直减小

D. 线框穿出磁场的过程中，线框的速度可能先增大后减小

易错指数：3
正 确 率：53%
视频编号：0311

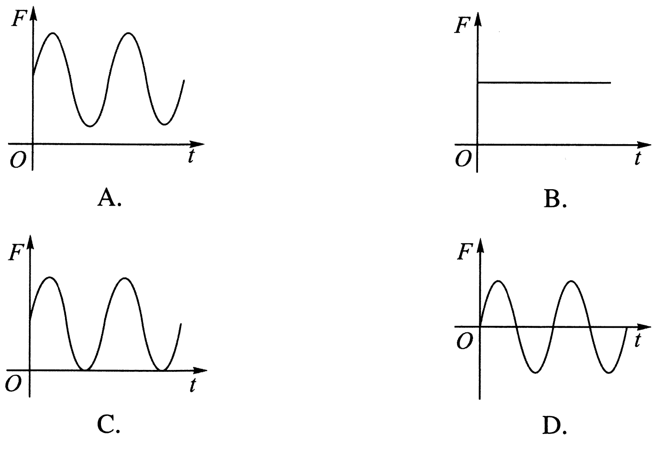
6. 如图，等边三角形线框 LMN 由三根相同的导体棒连接而成，固定于匀强磁场中，线框平面与磁感应强度方向垂直，线框顶点 M、N 与直流电源两端相接，已知导体棒 MN 受到的安培力大小为 F，则线框 LMN 受到的安培力的大小为（　　）



A. $2F$　　B. $1.5F$　　C. $0.5F$　　D. 0

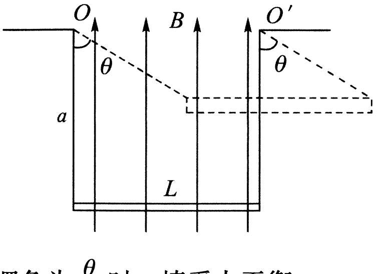
易错指数：2
正 确 率：34%
视频编号：0312

7. 将白炽灯通过两条相互平行的长直导线连接到低频正弦交流电源上。当灯正常工作时，能正确表示这两条导线间安培力 F 随时间 t 变化的图象是（　　）



易错指数：2
正 确 率：43%
视频编号：0313

8. 如图所示，质量为 m 的铜棒长为 L，棒的两端各与长为 a 的细软铜线相连，静止悬挂在磁感应强度大小为 B、方向竖直向上的匀强磁场中。当棒中通过恒定电流后，铜棒向上摆动，最大偏角为 θ，重力加速度 g 已知，则下列说法中正确的是（　　）



A. 铜棒摆动过程中，摆角为 $\frac{\theta}{2}$ 时，棒受力平衡

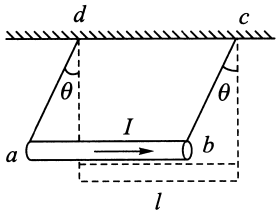
B. 铜棒摆动过程中，安培力逐渐变小

C. 铜棒摆动过程中，机械能守恒

D. 根据题中所给条件可以求出棒中的电流

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0314

9. 如图所示，用两根轻质细金属丝将质量为 m，长为 l 的金属棒 ab 悬挂在 c、d 两处，置于匀强磁场中。当棒中通以从 a 到 b 的电流 I 后，两悬线偏离竖直方向 θ 角处于平衡状态。为了使棒平衡在该位置，所需的最小磁感应强度的大小和方向是（　　）



A. $\frac{mg}{Il}\tan\theta$，竖直向上　　B. $\frac{mg}{Il}\tan\theta$，竖直向下

C. $\frac{mg}{Il}\sin\theta$，平行悬线向上　　D. $\frac{mg}{Il}\sin\theta$，平行悬线向下

易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0315

10. 我国西电东送“大动脉”超高压银东直流输电工程，西起宁夏银川，东至山东青岛，线路全长 1 333 公里，额定输送量 400 万千瓦，设某段沿东西方向的两条平行输电线在同一水平面内，且与电源、负载组成闭合回路，已知这段输电线所在处的地磁场方向与地面平行，则（　　）

A. 两条输电线中电流间相互作用的安培力为斥力

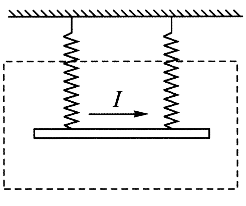
B. 两条输电线中电流间相互作用的安培力为引力

C. 地磁场对两条输电线中电流的作用力方向均竖直向上

D. 地磁场对两条输电线中电流的作用力均为零

易错指数：1
正 确 率：59%
视频编号：0316

11. 如图所示，用两个一样的弹簧秤悬挂着一根铜棒，铜棒所在虚线范围内有垂直于纸面的匀强磁场，棒中通以自左向右的电流，当棒静止时，弹簧秤的读数为 F_1；若将棒中的电流方向反向，当棒再次静止时，弹簧秤的示数为 F_2，且 $F_2 > F_1$，根据以上信息不能确定的是（　　）



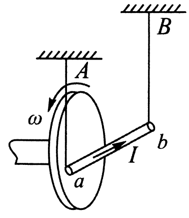
A. 磁场的方向　　B. 安培力的大小

C. 磁感强度的大小　　D. 铜棒的重力

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0317

12. 均匀带正电的薄圆盘的右侧用绝缘细线 A、B 悬挂一根水平通电直导线 ab，电

流方向由 a 到 b。导线平行于圆盘平面。现圆盘绕过圆心的水平轴沿如图所示方向匀速转动，细线仍然竖直，与圆盘静止时相比，下列说法正确的是（　　）



A. 细线所受弹力变小

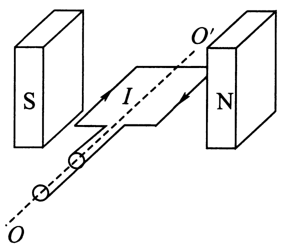
B. 细线所受弹力不变

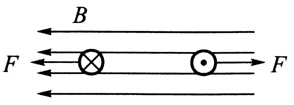
C. 细线所受弹力变大

D. 若改变圆盘转动方向，细线所受弹力变大

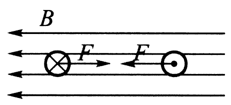
易错指数：1
正 确 率：60%

13. 处于磁场 B 中的矩形金属线框可绕轴 OO' 转动，当线框中通过电流 I 时，此时线框左右两边受安培力 F 的方向正确的是（　　）

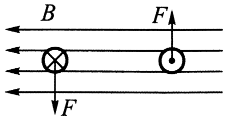




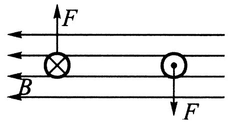
A.



B.



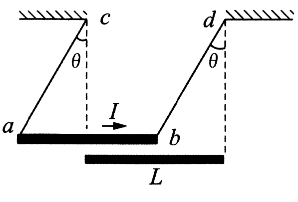
C.



D.

易错指数：1
正 确 率：38%
视频编号：0318

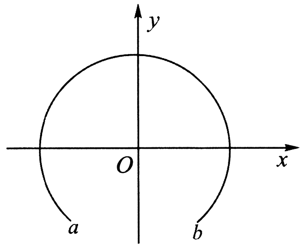
14. 如图所示，用两根等长的轻细导线将质量为 m，长为 L 的金属棒 ab 悬挂在 c、d 两边，金属棒置于匀强磁场中。当棒中通以由 a 到 b 的电流 I 后，两导线偏离竖直方向 θ 角处于静止状态。已知重力加速度为 g，为了使棒静止在该位置，磁场的磁感应强度的最小值为（　　）



A. $\frac{mg}{IL}$　　B. $\frac{mg}{IL}\tan\theta$　　C. $\frac{mg}{IL}\sin\theta$　　D. $\frac{mg}{IL}\cos\theta$

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0319

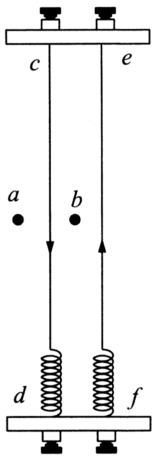
15. 一通电直导线与 x 轴平行放置，匀强磁场的方向与 xOy 坐标平面平行，导线受到的安培力为 F。若将该导线做成 $\frac{3}{4}$ 圆环，放置在 xOy 坐标平面内，如图所示。并保持通电的电流不变，两端点 ab 连线也与 x 轴平行，则圆环受到的安培力大小为（　　）



A. F　　B. $\frac{\sqrt{2}}{3\pi}F$　　C. $\frac{2\sqrt{2}}{3\pi}F$　　D. $\frac{3\sqrt{2}\pi}{2}F$

易错指数：1
正 确 率：51%
视频编号：0320

16. 如图所示，两平行直导线 cd 和 ef 竖直放置，通以方向相反大小相等的电流，a、b 两点位于两导线所在的平面内，则（　　）



A. b 点的磁感应强度为零

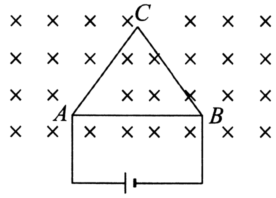
B. ef 导线在 a 点产生的磁场方向垂直纸面向里

C. cd 导线受到的安培力方向向右

D. 同时改变两导线的电流方向，cd 导线受到的安培力方向不变

易错指数：1
正 确 率：46%
视频编号：0321

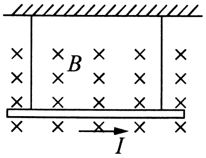
17. 如图所示，由均匀的电阻丝组成的等边三角形导体框，垂直磁场放置，将 AB 两点接入电压恒定的电源两端，通电时，线框受到的安培力为 F，若将 AB 边移走，则余下线框受到的安培力大小为（　　）



A. $\frac{1}{4}F$　　B. $\frac{1}{3}F$　　C. $\frac{1}{2}F$　　D. $\frac{2}{3}F$

易错指数：1
正 确 率：63%
视频编号：0322

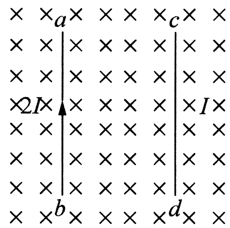
18. 一根通有电流的直铜棒用软导线挂在如图所示的匀强磁场中，此时悬线的拉力等于零，要使两悬线的总拉力大于 2 倍棒的重力，可采用的方法有（　　）



A. 适当减弱磁场，磁场方向反向　　B. 适当增强磁场，磁场方向不变
C. 适当减小电流．电流方向不变　　D. 适当增大电流．电流方向反向

易错指数：1
正 确 率：44%
视频编号：0323

19. 两根平行放置的长度均为 L 的长直导线 ab 和 cd，固定放置在与导线所在平面垂直的匀强磁场中，磁场方向如图所示。当导线 ab 通过的电流强度为 $2I$、导线 cd 通过的电流强度为 I 时，导线 ab 受到的磁场力大小为 F_1，方向垂直导线向左，导线 cd 受到的磁场力大小为 F_2，方向垂直导线向右。已知直导线 ab 中电流由 b 到 a。下列判断中正确的是（　　）



A. 直导线 cd 中的电流由 c 到 d，匀强磁场磁感应强度大小为 $\frac{F_1-F_2}{IL}$

B. 直导线 cd 中的电流由 c 到 d，匀强磁场磁感应强度大小为 $\frac{F_1+F_2}{3IL}$

C. 直导线 cd 中的电流由 d 到 c，匀强磁场磁感应强度大小为 $\frac{F_1-F_2}{IL}$

D. 直导线 cd 中的电流由 d 到 c，匀强磁场磁感应强度大小为 $\frac{F_1+F_2}{3IL}$

易错指数：1
正 确 率：61%
视频编号：0324

20. 有一小段通电导线，长为 0.01 m，电流强度为 5 A，把它放入磁场中某一位置，受到的磁场力大小是 0.1 N，则该处的磁感应强度 B 的大小为（　　）

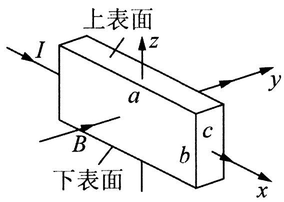
A. $B=1\,\text{T}$　　B. $B=2\,\text{T}$　　C. $B\geqslant 2\,\text{T}$　　D. $B\leqslant 2\,\text{T}$

第 36 节 带电粒子在匀强磁场中的运动

考频 ★★★★★

易错指数：4
正 确 率：32%
视频编号：0325

1. 利用霍尔效应制作的霍尔元件以及传感器，广泛应用于测量和自动控制等领域。如图所示一块长为 a、宽为 b、厚为 c 的半导体样品薄片放在沿 y 轴正方向的匀强磁场中，磁感应强度大小为 B。当有大小为 I、沿 x 轴正方向的恒定电流通过样品板时，会在与 z 轴垂直的两个侧面之间产生电势差，这一现象称为霍尔效应。其原因是薄片中的移动电荷受洛伦兹力的作用向一侧偏转和积累，于是上、下表面间建立起电场 E_H，同时产生霍尔电势差 U_H。当电荷所受的电场力与洛伦兹力处处相等时，E_H 和 U_H 达到稳定值，U_H 的大小与 I 和 B 满足关系 $U_H = k_H IB$，其中 K_H 称为霍尔元件灵敏度。已知此半导体材料是电子导电，薄片内单位体积中导电的电子数为 n，电子的电荷量为 e。下列说法正确的是（　　）



A. 半导体样品的上表面电势高于下表面电势

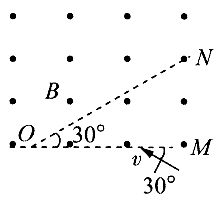
B. 霍尔元件灵敏度与半导体样品薄片的长度 a、宽度 b 均无关

C. 在其他条件不变时，单位体积中导电的电子数 n 越大，霍尔元件灵敏度越高

D. 在其他条件不变时，沿磁场方向半导体薄片的厚度 c 越大，霍尔元件灵敏度越高

易错指数：4
正 确 率：29%
视频编号：0326

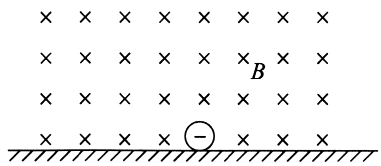
2. 平面 OM 和平面 ON 之间的夹角为 30°，其横截面（纸面）如图所示，平面 OM 上方存在匀强磁场，磁感应强度大小为 B，方向垂直于纸面向外，一带电粒子的质量为 m，电荷量为 q（$q>0$），粒子沿纸面以大小为 v 的速度从 OM 的某点向左上方射入磁场，速度与 OM 成 30° 角。已知粒子在磁场中的运动轨迹与 ON 只有一个交点，并从 OM 上另一点射出磁场，不计重力，粒子离开磁场的出射点到两平面交线 O 的距离为（　　）



A. $\frac{mv}{2qB}$　　B. $\frac{\sqrt{3}mv}{qB}$　　C. $\frac{2mv}{qB}$　　D. $\frac{4mv}{qB}$

易错指数：3
正 确 率：39%
视频编号：0327

3. 如图所示，一个带负电 q 的小球处于垂直纸面向里的匀强磁场中，磁感应强度为 B，若带电小球的质量为 m，为了使它对水平绝缘面正好无压力，应该（　　）

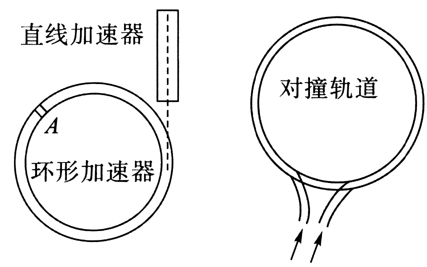


A. 使 B 的数值增大　　B. 使磁场以速率 $v=\frac{mg}{qB}$ 向上移动

C. 使磁场以速率 $v=\frac{mg}{qB}$ 向右移动　　D. 使磁场以速率 $v=\frac{mg}{qB}$ 向左移动

易错指数：3
正 确 率：36%
视频编号：0328

4. 欧洲强子对撞机于 2010 年初重新启动后取得了将质子加速到 1.18 万亿电子伏的阶段性成果，为实现质子对撞打下了坚实的基础。如图甲所示，质子经过直线加速器加速后进入半径一定的环形加速器，在环形加速器中，质子每次经过位置 A 时都会被加速。当质子的速度达到要求后，再将它们分成两束引导到对撞轨道中，在对撞轨道中两束质子沿相反方向做匀速圆周运动，并最终实现对撞如图乙所示，质子在磁场的作用下做圆周运动，下列说法中正确的是（　　）



甲　　乙

A. 质子在环形加速器中运动，轨道所处位置的磁场会逐渐减弱

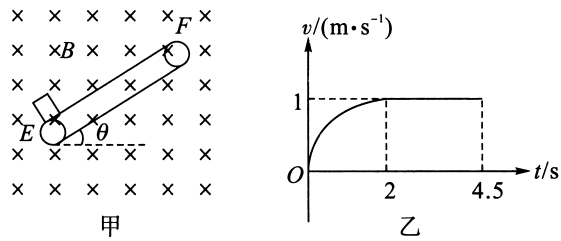
B. 质子在环形加速器中运动，轨道所处位置的磁场始终保持不变

C. 质子在对撞轨道中运动，轨道所处位置的磁场会逐渐减弱

D. 质子在对撞轨道中运动，轨道所处位置的磁场始终保持不变

易错指数：3
正 确 率：46%
视频编号：0329

5. 如图甲所示，一带电物块无初速度地放上皮带轮底端，皮带轮以恒定大小的速率沿顺时针传动，该装置处于垂直纸面向里的匀强磁场中，物块由底端 E 运动至皮带轮顶端 F 的过程中，其 $v-t$ 图象如图乙所示，物块全程运动的时间为 4.5 s，关于带电物块及其运动过程的说法中正确的是（　　）



A. 该物块带负电

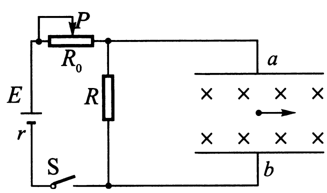
B. 皮带轮的传动速度大小一定为 1 m/s

C. 若已知皮带的长度，可求出该过程中物块与皮带发生的相对位移

D. 在 2~4.5 s 内，物块与皮带仍可能有相对运动

易错指数：3
正 确 率：49%
视频编号：0330

6. 如图所示，电源电动势为 E，内阻为 r，滑动变阻器最大电阻为 R_0，开关 S 闭合。两平行金属极板 a、b 间有匀强磁场，一带负电的粒子（不计重力）以速度 v 水平匀速穿过两极板。下列说法中正确的是（　　）



A. 若将滑片 P 向左滑动，滑动变阻器的功率一定增大

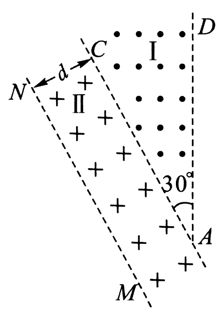
B. 若将滑片 P 向左滑动，粒子一定将向 a 板偏转

C. 若将 b 极板向上移动，粒子一定将向 a 板偏转

D. 若增大带电粒子带电荷量，粒子一定将向 a 板偏转

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0331

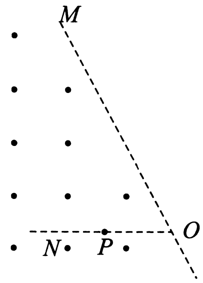
7. 如图所示，在 I、II 两个区域内存在磁感应强度均为 B 的匀强磁场，磁场方向分别垂直于纸面向外和向里。边界 AC、AD 的夹角 $\angle DAC = 30°$，边界 AC 与边界 MN 平行，边界 AC 处磁场方向垂直纸面向里，II 区域宽度为 d。质量为 m、电荷量为 $+q$ 的粒子在边界 AD 上距 A 点 d 处垂直 AD 射入 I 区，已知粒子速度大小为 $\frac{qBd}{m}$，方向垂直磁场，不计粒子重力，则粒子在磁场中运动的总时间为（　　）



A. $\dfrac{\pi m}{3qB}$　　B. $\dfrac{2\pi m}{3qB}$　　C. $\dfrac{5\pi m}{6qB}$　　D. $\dfrac{7\pi m}{6qB}$

易错指数：3
正 确 率：41%
视频编号：0332

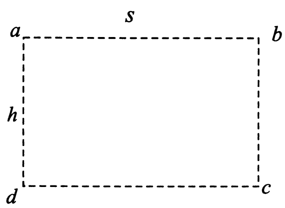
8. 如图所示，OM 的左侧存在范围足够大、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，磁场方向垂直纸面向外，ON（在纸面内）与磁场方向垂直且 $\angle NOM = 60°$，ON 上有一点 P，$OP = L$，P 点有一个粒子源，可沿纸面内各个方向射出质量为 m、电荷量为 q 的带正电粒子 (重力不计)，速率均为 $\dfrac{\sqrt{6}qBL}{4m}$，则粒子在磁场中运动的最短时间为（　　）



A. $\dfrac{\pi m}{2qB}$　　B. $\dfrac{\pi m}{3qB}$　　C. $\dfrac{\pi m}{4qB}$　　D. $\dfrac{\pi m}{6qB}$

易错指数：3
正 确 率：42%
视频编号：0333

9. 如图所示，有一矩形区域 $abcd$，水平边长 $s = \sqrt{3}\,\text{m}$，竖直边长 $h = 1\,\text{m}$，当该区域只存在大小为 $E = 10\,\text{N/C}$、方向竖直向下的匀强电场时，一比荷为 $\dfrac{q}{m} = 0.1\,\text{C/kg}$ 的正粒子由 a 点沿 ab 方向以速率 v_0 进入该区域，粒子运动轨迹恰好通过该区域的几何中心。当该区域只存在匀强磁场时，另一个比荷也为 $\dfrac{q}{m} = 0.1\,\text{C/kg}$ 的负粒子由 c 点沿 cd 方向以同样的速率 v_0 进入该区域，粒子运动轨迹也恰好通过该区域的几何中心，不计粒子的重力，则（　　）



A. 正粒子离开矩形区域时的速率 $v_0 = \dfrac{\sqrt{3}}{2}\,\text{m/s}$

B. 磁感应强度大小为 $\dfrac{\sqrt{3}}{2}\,\text{T}$，方向垂直纸面向外

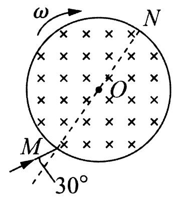
C. 正、负粒子各自通过矩形区域所用时间之比为 $\dfrac{\sqrt{6}}{\pi}$

D. 正、负粒子各自离开矩形区域时的动能相等

易错指数：3
正 确 率：38%
视频编号：0334

10. 一圆筒处于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，磁场方向与筒的轴平行，筒

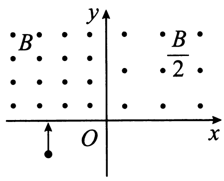
的横截面如图所示，图中直径 MN 的两端分别开有小孔，筒绕其中心轴以角速度 ω 顺时针转动。在该截面内，一带电粒子从小孔 M 射入筒内，射入时的运动方向与 MN 成 30° 角。当筒转过 90° 时，该粒子恰好从小孔 N 飞出圆筒，不计重力，若粒子在筒内未与筒壁发生碰撞，则带电粒子的比荷为（　　）



A. $\frac{\omega}{3B}$　　B. $\frac{\omega}{2B}$　　C. $\frac{\omega}{B}$　　D. $\frac{2\omega}{B}$

易错指数：3
正 确 率：56%
视频编号：0335

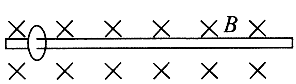
11. 如图，在坐标系的第一和第二象限内存在磁感应强度大小分别为 $\frac{1}{2}B$ 和 B、方向均垂直于纸面向外的匀强磁场。一质量为 m、电荷量为 q（$q>0$）的粒子垂直于 x 轴射入第二象限，随后垂直于 y 轴进入第一象限，最后经过 x 轴离开第一象限。粒子在磁场中运动的时间为（　　）



A. $\frac{5\pi m}{6qB}$　　B. $\frac{7\pi m}{6qB}$　　C. $\frac{11\pi m}{6qB}$　　D. $\frac{13\pi m}{6qB}$

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0336

12. 如图所示，一个带电荷量为 $+q$ 的圆环，质量为 m，可在水平放置的足够长的粗糙细杆上滑动，细杆处于磁感应强度为 B 的匀强磁场中。现给圆环一个水平向右的初速度 v_0，在以后的运动中，下列说法正确的是（　　）



A. 圆环可能做匀减速运动

B. 圆环不可能做匀速直线运动

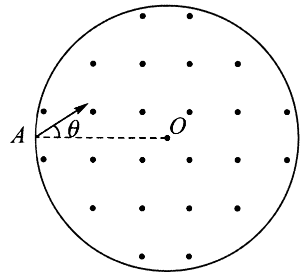
C. 圆环克服摩擦力所做的功一定为 $\frac{1}{2}mv_0^2$

D. 圆环克服摩擦力所做的功可能为 $\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{m^3g^2}{2q^2B^2}$

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0337

13. 空间有一圆柱形匀强磁场区域，O 点为圆心，磁场方向垂直于纸面向外，一带正电的粒子从 A 点沿图示箭头方向以速率 v 射入磁场，$\theta=30°$，粒子在纸面内运动，经过时间 t 离开磁场时速度方向与半径 OA 垂直，不计粒子重力，若

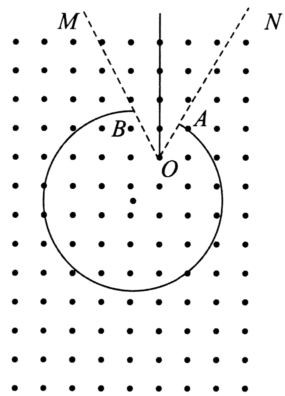
粒子速率变为 $\frac{v}{2}$，其它条件不变，粒子在圆柱形磁场中运动的时间为（　　）



A. $\frac{t}{2}$　　B. t　　C. $\frac{3t}{2}$　　D. $2t$

易错指数：2
正 确 率：46%
视频编号：0338

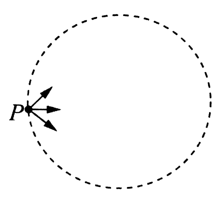
14. 如图所示，空间存在垂直于纸面向外的有界匀强磁场，边界 MO、NO 与竖直方向的夹角相同，均为 θ，质量为 m，电荷量为 q 的带电粒子以一定的初速度从 A 点垂直于 NO 射入匀强磁场，并从 MO 边界上的 B 点射出磁场，在 B 点的速度方向水平，磁场的磁感应强度大小为 B，不计粒子的重力，则粒子从 A 到 B 的时间为（　　）



A. $\frac{(2\pi-\theta)m}{qB}$　　B. $\frac{2(\pi-\theta)m}{qB}$　　C. $\frac{(\pi-\theta)m}{2qB}$　　D. $\frac{(\pi-2\theta)m}{qB}$

易错指数：2
正 确 率：56%
视频编号：0339

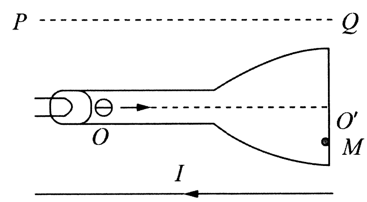
15. 如图所示，虚线所示的圆形区域内存在一垂直于纸面的匀强磁场，P 为磁场边界上的一点，大量相同的带电粒子以相同的速率经过 P 点，在纸面内沿不同方向射入磁场，若粒子射入速率为 v_1，这些粒子在磁场边界的出射点分布在六分之一圆周上；若粒子射入速率为 v_2，相应的出射点分布在三分之一圆周上，不计重力及带电粒子之间的相互作用，则 $v_2 : v_1$ 为（　　）



A. $\sqrt{3}:2$　　B. $\sqrt{2}:1$　　C. $\sqrt{3}:1$　　D. $3:\sqrt{2}$

易错指数：1
正 确 率：51%
视频编号：0340

16. 如图所示，从示波管中 O 点发出的电子束将打在荧光屏的中心 O' 点，若在示波管正下方水平放置一根通电直导线，电子束将打在 O' 下方的 M 点。现将通电直导线平移至以 OO' 为对称轴的 PQ 位置，并通以相反方向的电流，但保持其大小不变，下列说法正确的是（　　）



A. 电子束将打在荧光屏 O' 点的上方

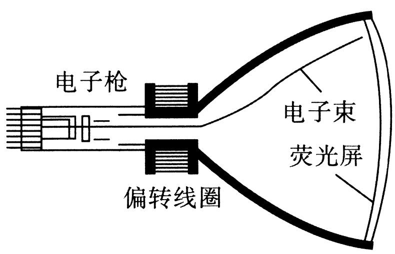
B. 电子束将打在荧光屏 M 点的下方

C. 电子束将打在荧光屏的 MO' 之间的某点

D. 电子到达荧光屏的速度大于到达 M 点的速度

易错指数：1
正 确 率：48%
视频编号：0341

17. 如图所示，电视显像管中有一个电子枪，工作时它能发射电子，荧光屏被电子束撞击就能发光。在偏转区有垂直于纸面的磁场 B_1 和平行纸面上下的磁场 B_2，就是靠这样的磁场来使电子束偏转，使整个荧光屏发光，经检测仅有一处故障，磁场 B_1 不存在，则荧光屏上（　　）

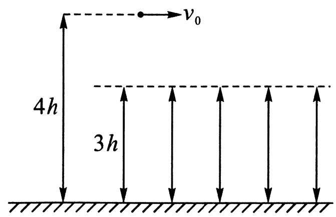


A. 不亮　　B. 仅有一个中心亮点

C. 仅有一条水平亮线　　D. 仅有一条竖直亮线

易错指数：1
正 确 率：47%
视频编号：0342

18. 如图所示，在距水平地面高度为 $3h$ 的水平面和水平地面间有一竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 B，从距地面 $4h$ 高处的 A 点以初速度 v_0 水平抛出一带电小球（可视作质点），带电小球电量为 q，质量为 m，若 q、m、h、B 满足关系式 $\frac{5\pi m}{qB}=\sqrt{\frac{2h}{g}}$，则小球落点与抛出点 A 的水平位移 s 是（　　）

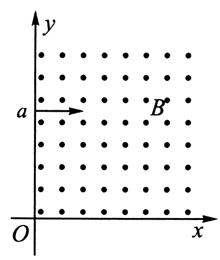


A. $v_0\sqrt{\frac{2h}{g}+\frac{m^2}{q^2B^2}}$　　B. $v_0\sqrt{\frac{2h}{g}+\frac{4m^2}{q^2B^2}}$

C. $v_0\sqrt{\frac{4h}{g}+\frac{m^2}{q^2B^2}}$　　D. $v_0\sqrt{\frac{2h}{g}+\frac{2m^2}{q^2B^2}}$

易错指数：1
正 确 率：40%
视频编号：0343

19. 在如图所示在平面直角坐标系 xOy 的第一象限中，存在垂直纸面向外的匀强磁场，磁场的磁感应强度为 B，一带电粒子以一定的速度平行于 x 轴正方向从 y 轴上的 a 处射入磁场，粒子经磁场偏转后恰好从坐标原点 O 射出磁场。现使同一带电粒子速度方向不变，大小为原来的 4 倍，仍从 y 轴上的 a 处射入磁场，经过 t_0 时间射出磁场，不计粒子所受的重力，则粒子的比荷 $\frac{q}{m}$ 为（　　）



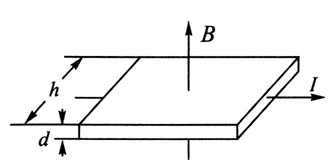
A. $\frac{\pi}{6Bt_0}$　　B. $\frac{\pi}{4Bt_0}$　　C. $\frac{\pi}{3Bt_0}$　　D. $\frac{\pi}{2Bt_0}$

第 37 节　磁通量和电磁感应现象

考频 ★★★☆☆

易错指数：3
正 确 率：36%
视频编号：0344

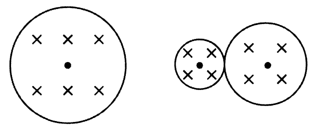
1. 如图所示，宽度为 h，厚度为 d 的霍尔元件放在与它垂直的磁感应强度大小为 $B=B_0\sin\omega t$ 的匀强磁场中，当恒定电流通过霍尔元件时，在它的前后两个侧面之间会产生交流电，这样就实现了将直流输入转化为交流输出。为提高输出的交流电压，可采取的措施为（　　）



A. 增大 d　　B. 减小 d　　C. 增大 h　　D. 减小 h

易错指数：3
正 确 率：56%
视频编号：0345

2. 如图所示，将外皮绝缘的圆形闭合细导线扭一次变成两个面积比为 1 : 4 的圆形闭合回路（忽略两部分连接处的导线长度），分别放入垂直圆面向里、磁感应强度大小随时间按 $B = kt$（$k > 0$，为常数）的规律变化的磁场，前后两次回路中的电流比为（　　）



A. 1 : 3　　B. 3 : 1　　C. 1 : 1　　D. 9 : 5

易错指数：2
正 确 率：38%

3. 1820 年丹麦物理学家奥斯特发现了电流的磁效应，首次揭示了电与磁的联系。某兴趣小组也做了类似实验，他们将一可自由转动的小磁针静置于水平桌面上，将另一直导线水平放置在靠近小磁针正上方的位置，忽略磁偏转角的影响，以下说法中正确的是（　　）

A. 将导线沿南北方向放置并通入恒定电流，小磁针一定会发生转动

B. 将导线沿东西方向放置并通入恒定电流，小磁针一定会发生转动

C. 将导线沿南北方向放置并通入恒定电流，增大导线与小磁针之间的距离，小磁针转动的角度会随之增大

D. 把导线沿南北方向放置并通入恒定电流，增大电流，小磁针转动的角度会随之减小

易错指数：1
正 确 率：54%
视频编号：0346

4. 探雷器是探测地雷的仪器。手持探雷器的长柄线圈在地面扫过，线圈中有变化的电流，如果地下埋着金属壳的地雷或有较大金属零件的地雷，探测器就会报警。这种仪器的工作原理是利用（　　）

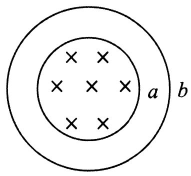
A. 静电屏蔽　　B. 静电感应　　C. 电磁感应　　D. 电流的磁效应

第 38 节　法拉第电磁感应定律

考频 ★★★★★

易错指数：3
正 确 率：45%
视频编号：0347

1. 如图所示，a、b 是用同种规格的铜丝做成的两个同心圆环，两环半径之比为 2 : 3，其中仅在 a 环所围成区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场。当该匀强磁场的磁感应强度均匀增大时，则（　　）



A. a、b 两圆环中产生顺时针的感应电流

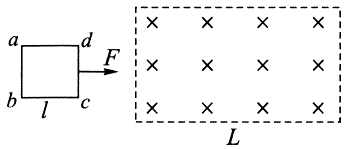
B. a、b 两圆环内的感应电动势大小之比为 4∶9

C. a、b 两圆环的电阻之比 3∶2

D. a、b 两圆环内的感应电流大小之比 3∶2

易错指数：2
正 确 率：57%
视频编号：0348

2. 在光滑水平面上，一质量为 m、边长为 l 的正方形导线框 $abcd$，在水平向右的恒力 F 的作用下穿过某匀强磁场，该磁场的方向竖直向下，宽度为 L（$L>l$），俯视图如图所示。已知 dc 边进入磁场时的速度为 v_0，ab 边离开磁场时的速度仍为 v_0。下列说法中正确的是（　　）



A. 线框进入和离开磁场时产生的感应电流方向相同

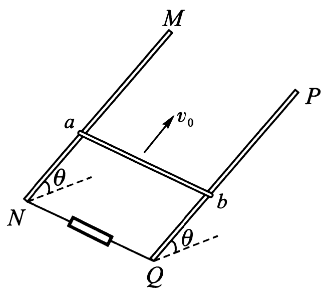
B. 线框进入和离开磁场时受到的安培力方向相反

C. 线框穿过磁场的过程中一直做匀速直线运动

D. 线框穿过磁场过程中恒力 F 做的功等于线框产生的焦耳热

易错指数：2
正 确 率：49%
视频编号：0349

3. 如图所示，两根足够长的光滑金属导轨 MN、PQ 平行放置，导轨平面的倾角为 θ，导轨的下端接有电阻，当空间没有磁场时，使 ab 以平行导轨平面的初速度 v_0 冲上导轨平面，ab 上升的最大高度为 H；当空间存在垂直导轨平面的匀强磁场时，再次使 ab 以相同的初速度从同一位置冲上导轨平面，ab 上升的最大高度为 h，两次运动中导体棒 ab 始终与两导轨垂直且接触良好。关于上述情景，下列说法中正确的是（　　）



A. 两次上升的最大高度比较，有 $H=h$

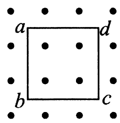
B. 两次上升的最大高度比较，有 $H<h$

C. 有磁场时，ab 上升过程的最大加速度为 $g\sin\theta$

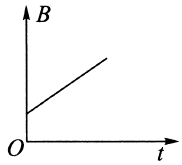
D. 有磁场时，ab 上升过程的最小加速度为 $g\sin\theta$

易错指数：2
正 确 率：43%
视频编号：0350

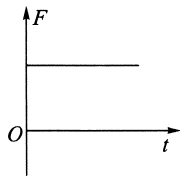
4. 如图（a）所示，线圈 $abcd$ 固定于匀强磁场中，磁场方向垂直纸面向外，磁感应强度随时间的变化情况如图（b）所示，下列关于 ab 边所受安培力随时间变化的 $F-t$ 图象（规定安培力方向向右为正）正确的是（　　）



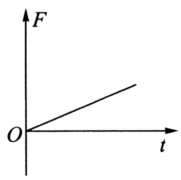
图(a)



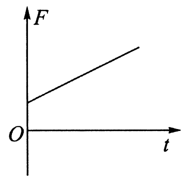
图(b)



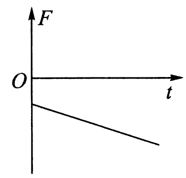
A.



B.



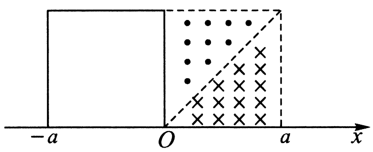
C.



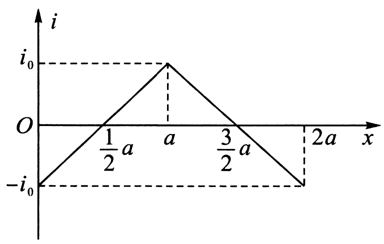
D.

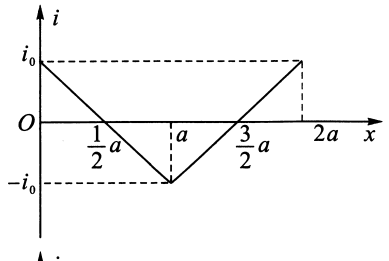
易错指数：1
正 确 率：55%
视频编号：0351

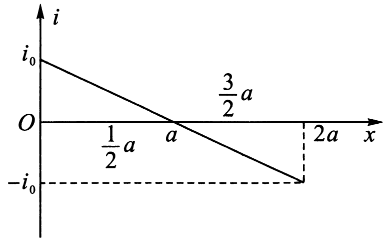
5. 如图所示，在边长为 a 的正方形区域内，有以对角线为边界、垂直纸面的两个匀强磁场，磁感应强度大小相同，方向相反，纸面内有一边长为 a 的正方形导线框沿 x 轴匀速穿过磁场区域，$t=0$ 时刻恰好开始进入磁场区域，以顺时针方向为导线框中电流的正方向，下列选项中能够正确表示电流与位移关系的是（　　）

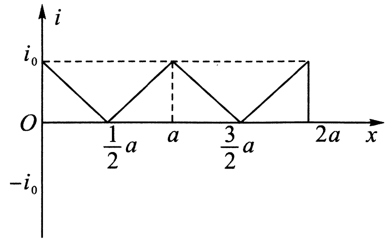


A.



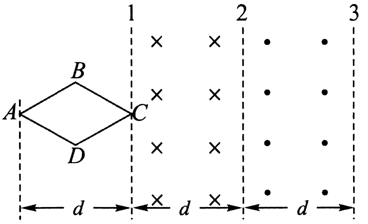
B. 

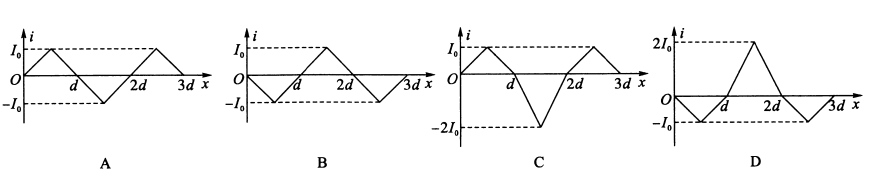
C. 

D. 

易错指数：1
正 确 率：54%
视频编号：0352

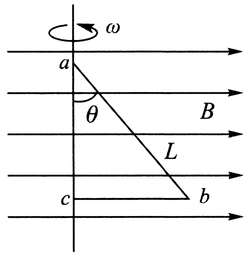
6. 如图所示，三条平行虚线 1、2、3 位于纸面内，1、2 间与 2、3 间有方向垂直于纸面的匀强磁场，磁感应强度等大反向；菱形闭合导线框 $ABCD$ 位于纸面内且对角线 AC 与虚线垂直，磁场宽度和对角线 AC 长均为 D。现使线框沿 AC 方向匀速穿过磁场，以逆时针方向为感应电流的正方向，则从 C 点进入到磁场到 A 点离开磁场的过程中，下列描述线框中电流 i 随位移 x 变化的关系图象中正确的是（　　）





易错指数：1
正 确 率：51%
视频编号：0353

7. 在匀强磁场中直角三角形线框 abc 以 ac 边为轴以角速度 ω 匀速转动，某时刻转到如图所示位置，已知 ab 边的边长为 L，ac 边与 ab 边的夹角为 θ，三边的电阻均为 r，磁感应强度为 B，下列说法中正确的是（　　）



A. 此时线框中的磁通量为零，线框中无电流

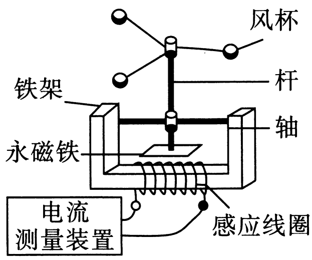
B. 此时 c 点电势高于 b 点电势

C. 此时电动势大小为 $\dfrac{B\omega L^2\sin\theta\cos\theta}{2}$

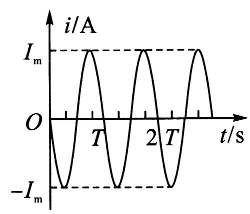
D. 此时 a、b 两点间的电势差大小为 $\dfrac{2B\omega L^2\sin\theta\cos\theta}{3}$

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0354

8. 风速仪的简易装置如图甲所示，在风力作用下，风杯带动与其固定在一起的永磁铁转动，线圈中的感应电流随风速的变化而变化。风速为 v_1 时，测得线圈中的感应电流随时间变化的关系如图乙所示；若风速变为 v_2，且 $v_2 > v_1$，则感应电流的峰值 I_m 和周期 T 的变化情况是（　　）



甲



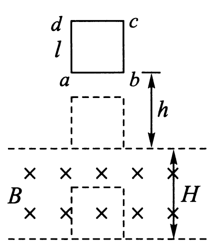
乙

A. I_m 变大，T 变小　　B. I_m 变大，T 不变

C. I_m 变小，T 变小　　D. I_m 不变，T 变大

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0355

9. 如图所示，质量为 m、边长为 l 的正方形线框 $abcd$，在竖直平面内从有水平边界的匀强磁场上方 h 高处由静止自由下落。线框电阻为 R，磁场宽度为 $H(l < H)$，磁感应强度为 B，线框竖直下落过程中，ab 边始终与磁场边界平行。已知 ab 边进入磁场时和 ab 边穿出磁场时的速度相等，此过程中（　　）



A. 线框的最大速度为 $\dfrac{mgR}{B^2l^2}$

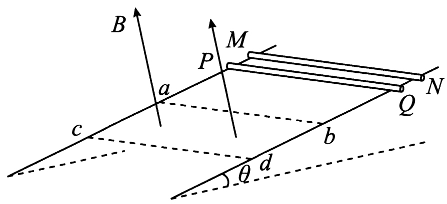
B. 线框中产生的电热为 $mg(H-l)$

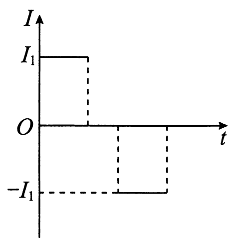
C. 线框中通过的电荷量为 $\dfrac{BH^2}{R}$

D. cd 边离开磁场的瞬间克服安培力做功的功率为 $\dfrac{2B^2l^2g(h+l-H)}{R}$

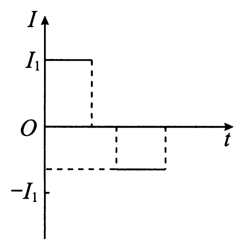
易错指数：4
正 确 率：30%
视频编号：0356

10. 如图，两条光滑平行金属导轨固定，所在平面与水平面夹角为 θ，导轨电阻忽略不计。虚线 ab、cd 均与导轨垂直，在 ab 与 cd 之间的区域存在垂直于导轨所在平面的匀强磁场。将两根相同的导体棒 PQ、MN 先后自导轨上同一位置由静止释放，两者始终与导轨垂直且接触良好。已知 PQ 进入磁场时加速度恰好为零。从 PQ 进入磁场开始计时，到 MN 离开磁场区域为止，流过 PQ 的电流随时间变化的图象可能正确的是（　　）

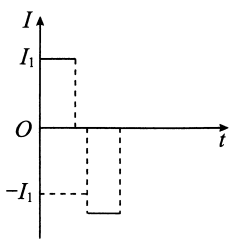




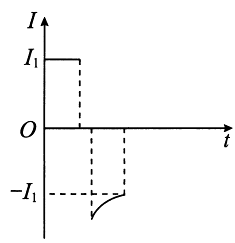
A.



B.



C.



D.

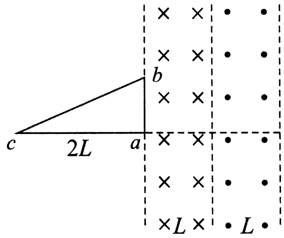
第 39 节 楞次定律

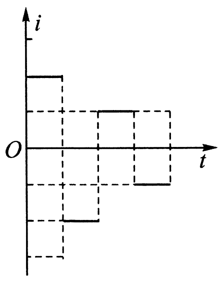
考频 ★★★☆☆

易错指数：5
正 确 率：34%
视频编号：0357

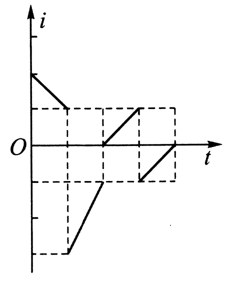
1. 如图所示，一个三角形框架底边长为 $2L$，以一定的速度匀速经过有界磁场区，

两磁感应强度大小相等，方向相反，宽度均为 L，框架通过磁场的过程中，感应电流的变化图象正确的是（取逆时针方向为正）（　　）

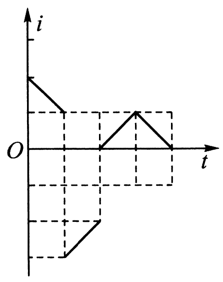




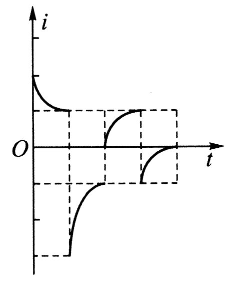
A.



B.



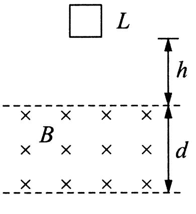
C.



D.

易错指数：4
正 确 率：29%
视频编号：0358

2. 如图所示，两条水平虚线之间有垂直于纸面向里，宽度为 d，磁感应强度为 B 的匀强磁场，质量为 m，电阻为 R 的正方形线圈边长为 L（$L < d$），线圈下边缘到磁场上边界的距离为 h，将线圈由静止释放，其下边缘刚进入磁场和刚穿出磁场时刻的速度都是 v_0，则在整个线圈穿过磁场的全过程中（从下边缘进入磁场到上边缘穿出磁场），下列说法中正确的是（　　）



A. 线圈的最小速度一定是 $\sqrt{2g(h-d+L)}$

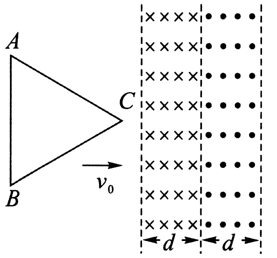
B. 线圈的最小速度一定是 $\dfrac{mgR}{B^2L^2}$

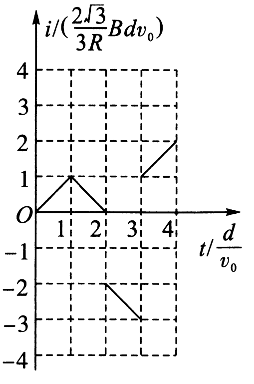
C. 线圈可能一直做匀速运动

D. 线圈可能先加速后减速

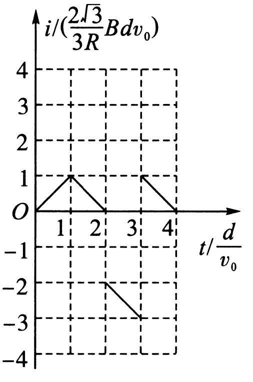
易错指数：4
正 确 率：39%
视频编号：0359

3. 宽度均为 d 且足够长的两相邻条形区域内，各存在磁感应强度大小均为 B，方向相反的匀强磁场。电阻为 R，边长为 $\frac{4\sqrt{3}}{3}d$ 的等边三角形金属框的 AB 边与磁场边界平行，金属框从图示位置以初速度 v_0 垂直于 AB 边向右的方向做匀速直线运动，取逆时针方向电流为正，从金属框 C 端刚进入磁场开始计时，框中产生的感应电流随时间变化的图象是（　　）

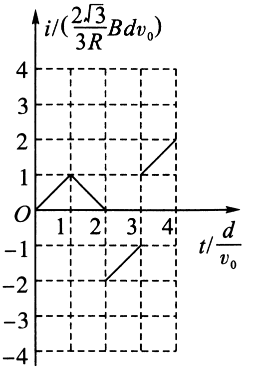




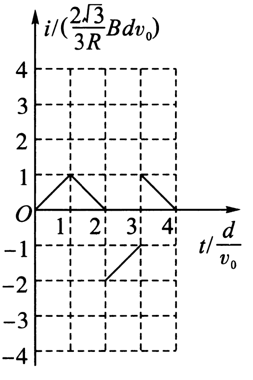
A.



B.



C.

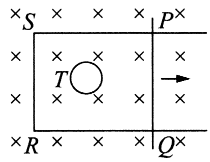


D.

易错指数：3
正 确 率：53%
视频编号：0360

4. 如图所示，在方向垂直于纸面向里的匀强磁场中有一“U”形金属导轨，导轨平面与磁场垂直，金属杆 PQ 置于导轨上并与导轨形成闭合回路 $PQRS$，一圆

环形金属线框 T 位于回路围成的区域内，线框与导轨共面。现让金属杆 PQ 突然向右运动，在运动开始的瞬间，关于感应电流的方向，下列说法中正确的是（   ）



A. $PQRS$ 中沿顺时针方向，T 中沿逆时针方向

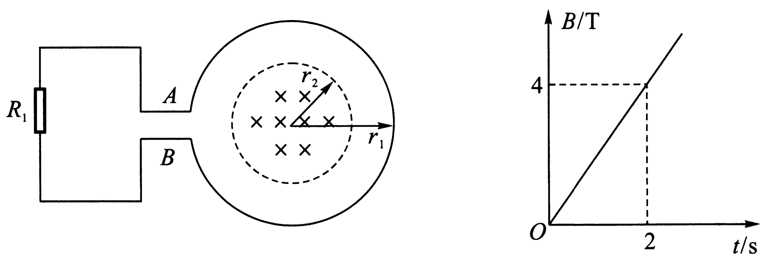
B. $PQRS$ 中沿顺时针方向，T 中沿顺时针方向

C. $PQRS$ 中沿逆时针方向，T 中沿逆时针方向

D. $PQRS$ 中沿逆时针方向，T 中沿顺时针方向

易错指数：3
正 确 率：44%
视频编号：0361

5. 匝数 $n=100$ 的圆形金属线圈的电阻值 $R=2\,\Omega$，线圈与阻值为 $R_1=2\,\Omega$ 的电阻连结成闭合回路，其简化电路如图（a）所示，A、B 为线圈两端点，线圈的半径 $r_1=15\,\text{cm}$，在线圈中半径 $r_2=10\,\text{cm}$ 的圆形区域存在垂直于线圈平面向里的匀强磁场，磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系图线如图（b）所示。则下列说法中正确的是（   ）



(a)　　　　(b)

A. A 点电势比 B 点电势低

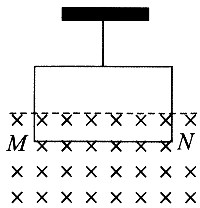
B. 线圈中产生的感应电动势为 $4.5\pi\text{V}$

C. R_1 两端电压为 $1\pi\text{V}$

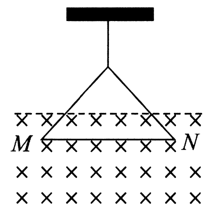
D. 0~2 s 内流过 R_1 的电荷量为 $1.125\pi\text{C}$

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0362

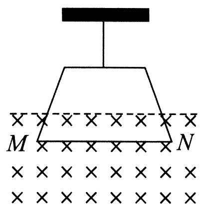
6. 如图所示，折成不同形状的四个导线框质量相等、匝数相同，高度相同，MN 边长度相等，将它们用相同的细线悬挂在空中，四个导线框的下边处在同一水平线上，且四个线框的下半部分都处在与线框平面垂直的同一匀强磁场中，磁场的上边界水平（如图中虚线所示），四个导线框中都通有顺时针方向、电流强度相同的电流，均处于平衡状态，若使磁场缓慢变强，细线最不易拉断的是（   ）



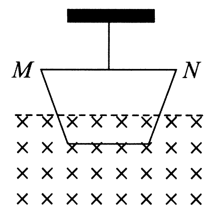
A.



B.



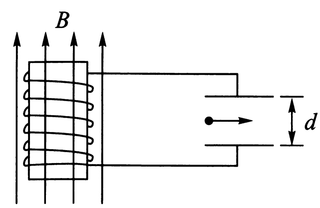
C.



D.

易错指数：3
正 确 率：44%
视频编号：0363

7. 如图所示，一横截面积为 S 的 n 匝线圈，与相距为 d 的两块水平放置的平行金属板连接成电路，线圈置于方向竖直向上的匀强磁场中，为使一质量为 m、电荷量为 $-q$ 的小球在平行金属板间水平向右做直线运动，重力加速度为 g，则磁感应强度的变化情况应为（　　）



A. 正在增强，$\dfrac{\Delta B}{\Delta t}=\dfrac{mgd}{nSq}$　　B. 正在减弱，$\dfrac{\Delta B}{\Delta t}=\dfrac{mgd}{nSq}$

C. 正在增强，$\dfrac{\Delta B}{\Delta t}=\dfrac{mgd}{2nSq}$　　D. 正在减弱，$\dfrac{\Delta B}{\Delta t}=\dfrac{mgd}{2nSq}$

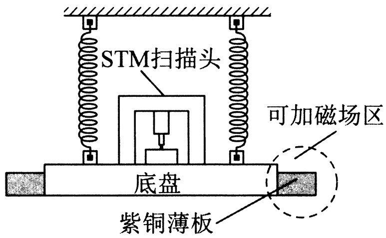
易错指数：3
正 确 率：48%
视频编号：0364

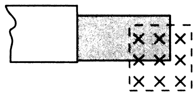
8. 楞次定律是下列哪个定律在电磁感应现象中的具体体现？（　　）

A. 电阻定律　　B. 库仑定律　　C. 欧姆定律　　D. 能量守恒定律

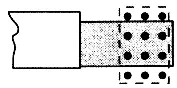
易错指数：2
正 确 率：53%
视频编号：0365

9. 扫描隧道显微镜（STM）可用来探测样品表面原子尺寸上的形貌。为了有效隔离外界振动对 STM 的扰动，在圆底盘周边沿其径向对称地安装若干对紫铜薄板，并施加磁场来快速衰减其微小振动，如图所示。无扰动时，按下列四种方案对紫铜薄板施加恒磁场；出现扰动后，对于紫铜薄板上下及左右振动的衰减最有效的方案是（　　）

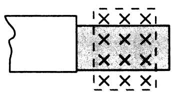




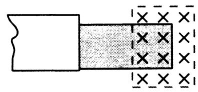
A.



B.



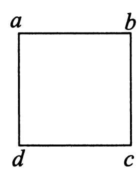
C.



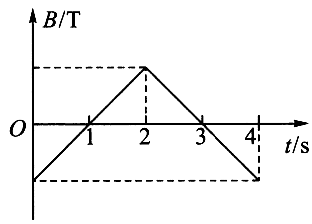
D.

易错指数：2
正 确 率：49%
视频编号：0366

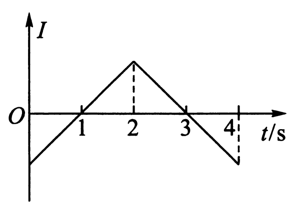
10. 如图甲矩形导线框 *abcd* 放在匀强磁场中，磁感线方向与线框所在的平面垂直，磁感应强度 B 随时间 t 变化的图象如图乙所示，$t=0$ 时刻，磁感应强度的方向垂直纸面向里。若规定导线框中感应电流逆时针方向为正，则在 0~4 s 时间内，线框中的感应电流 I 以及线框的 *ab* 边所受安培力 F 随时间 t 变化图象可能正确的是（取向上为安培力正方向）（　　）



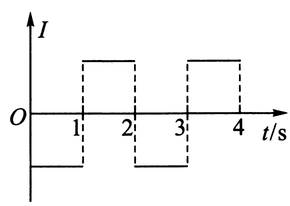
甲



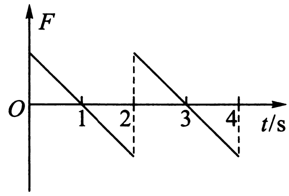
乙



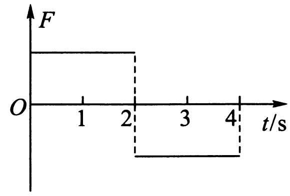
A.



B.



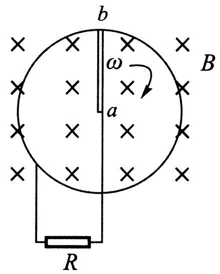
C.



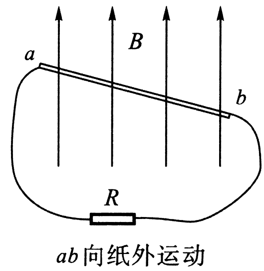
D.

易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0367

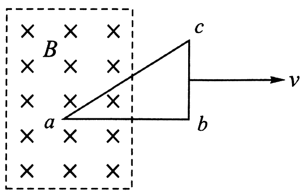
11. 如图所示，闭合电路中的一部分导体 ab 在磁场中做切割磁感线运动的场景，导体 ab 上的感应电流方向为 $a \to b$ 的是（　　）



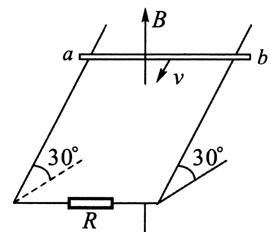
A.



B.



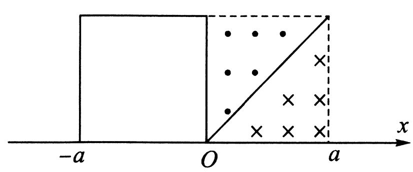
C.

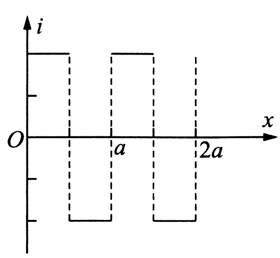


D.

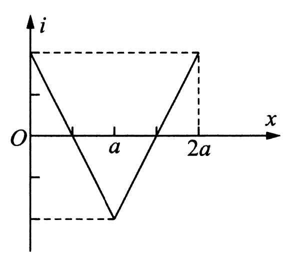
易错指数：2
正 确 率：39%
视频编号：0368

12. 如图所示，边长为 a 的正方形区域内以对角线为界，两边分布有垂直纸面向外和垂直纸面向里的等强度匀强磁场，一边长为 a 的正方形线框从图示位置开始沿 x 轴正方向匀速穿过磁场区域，以顺时针方向为导线框中电流的正方向，则下图中表示线框中感应电流 i 随位移 x 变化图象可能正确的是（　　）

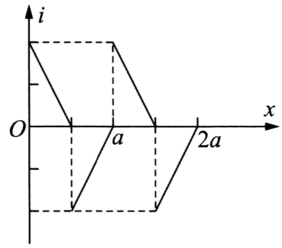




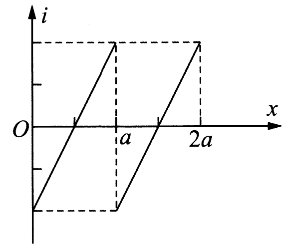
A.



B.



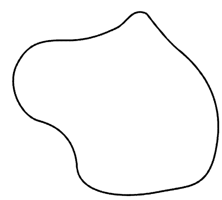
C.



D.

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0369

13. 如图所示，匀强磁场垂直于软导线回路平面，由于磁场发生变化，回路变为圆形，且产生了逆时针方向的感应电流，则磁场情况是（　　）

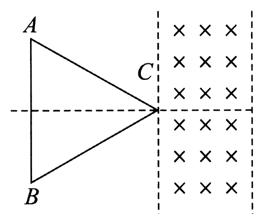


A. 逐渐增强．方向垂直纸面向外　　B. 逐渐减弱．方向垂直纸面向外

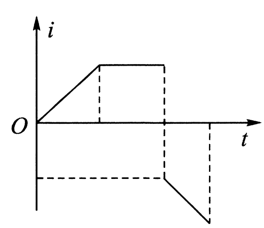
C. 逐渐增强．方向垂直纸面向里　　D. 逐渐减弱，方向垂直纸面向里

易错指数：2
正 确 率：49%
视频编号：0370

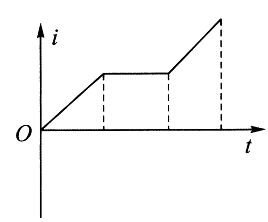
14. 如图所示，空间存在一垂直于纸面的匀强磁场，在纸面内，一正三角形的导体线框沿着垂直于磁场边界的虚线匀速穿过磁场区域。已知虚线垂直于 AB 边，且正三角形的高为磁场宽度的两倍。从 C 点进入磁场开始计时，以电流沿逆时针方向为正。关于线框中感应电流 i 随时间 t 变化的关系，下列四幅图可能正确的是（　　）

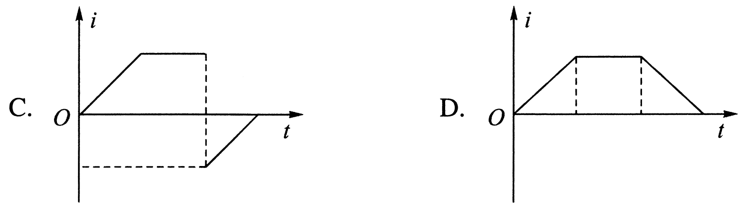


A.



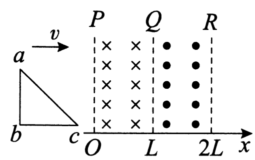
B.

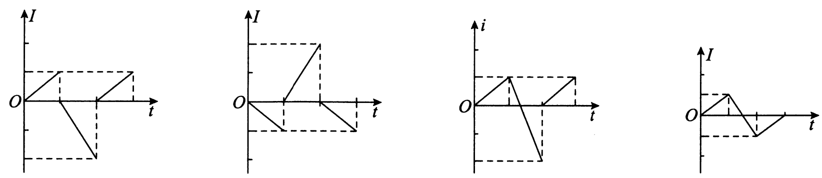




易错指数：2
正 确 率：51%
视频编号：0371

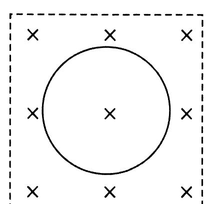
15. 如图，虚线 P、Q、R 间存在着磁感应强度大小相等、方向相反的匀强磁场，磁场方向均垂直于纸面，磁场宽度均为 L，一等腰直角三角形导线框 abc，ab 边与 bc 边长度均为 L，bc 边与虚线边界面垂直。现让线框沿 bc 方向匀速穿过磁场区域，从 c 点经过虚线 P 开始计时，以逆时针方向为导线框感应电流 i 的正方向，则下列四个图象中能正确表示 $i-t$ 图象的是（　　）





易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0372

16. 如图所示，把金属圆环放在四周有边界的垂直于纸面向里的匀强磁场中，下面叙述中正确的是（　　）



A. 把金属环向左匀速拉出和向右加速拉出所产生的感应电流方向相反

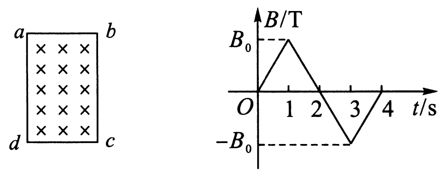
B. 若磁感应强度均匀增大的过程中，金属环中没有感应电流

C. 若磁感应强度均匀增大的过程中，金属环的面积有增大的趋势

D. 在纸面内不管沿什么方向将金属环拉出磁场的过程中，产生感应电流方向都是顺时针

易错指数：2
正 确 率：53%

17. 如图所示，矩形导线框 $abcd$ 固定在磁场中，磁感线的方向与导线框所在的平面垂直，磁感应强度随时间变化情况如图所示。下列判断中正确的是（　　）



A. 线圈第 1 s 内的电流和第 2 s 内的电流大小相等、方向相同

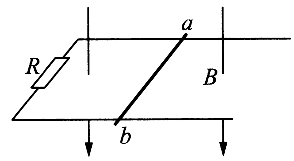
B. 线圈第 1 s 内的电流和第 3 s 内的电流大小相等、方向相同

C. 线圈 ab 边第 1 s 内的受力方向和第 2 s 内的受力方向相同

D. 线圈 ab 边第 1 s 内的受力方向和第 3 s 内的受力方向相同

易错指数：1
正 确 率：41%
视频编号：0373

18. 如图所示，两根平行金属导轨置于水平面内，导轨之间接有电阻 R，金属棒 ab 与两导轨垂直并保持良好接触，整个装置放在匀强磁场中，磁场方向垂直于导轨平面向下。现使磁感应强度随时间均匀减小，ab 始终保持静止，下列说法中正确的是（　　）

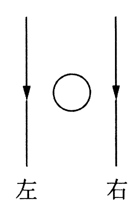


A. ab 中的感应电流方向由 b 到 a　　B. ab 中的感应电流逐渐减小

C. ab 所受的安培力保持不变　　D. ab 所受的静摩擦力逐渐减小

易错指数：1
正 确 率：48%
视频编号：0374

19. 如图所示，一圆形金属环与两固定的平行长直导线在同一竖直面内，环的圆心与两导线距离相等，环的直径小于两导线间距，两导线中通有大小相等、方向向下的恒定电流，若（　　）



A. 金属环向上运动，则环上的感应电流方向为顺时针方向

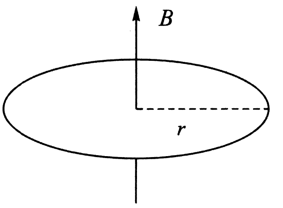
B. 金属环向下运动，则环上的感应电流方向为顺时针方向

C. 金属环向左侧直导线靠近，则环上的感应电流方向为逆时针方向

D. 金属环向右侧直导线靠近，则环上的感应电流方向为逆时针方向

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0375

20. 一根粗细均匀且直径为 d、电阻率为 ρ 的长导线，现把它绕成了匝数为 n、半径为 r 的圆形闭合线圈，如图所示，线圈放在磁场中，磁场方向垂直于线圈平面，磁感应强度随时间均匀变化，即 $B = kt$（k 为大于 0 的常数），则下列说法中正确的是（　　）



A. 线圈中的感应电流方向为逆时针方向（从上往下看）

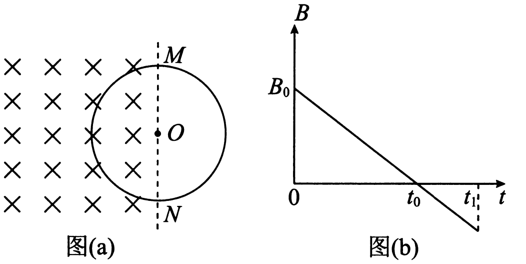
B. 线圈的电阻大小为 $\rho\frac{2n}{r}$

C. 感应电流的大小为 $\frac{k\pi rd^2}{8\rho}$

D. 线圈在磁场中有扩张的趋势

易错指数：4
正 确 率：38%
视频编号：0376

21. 空间存在一方向与纸面垂直、大小随时间变化的匀强磁场，其边界如图（a）中虚线 MN 所示，一硬质细导线的电阻率为 ρ，横截面积为 S，将该导线做成半径为 r 的圆环固定在纸面内，圆心 O 在 MN 上，$t=0$ 时的磁感应强度的方向如图（a）所示：磁感应强度 B 随时间 t 的变化关系如图（b）所示，则在 $t=0$ 到 $t=t_1$ 的时间间隔内（　　）



图(a)　　图(b)

A. 圆环所受安培力的方向始终不变

B. 圆环中的感应电流始终沿顺时针方向

C. 圆环中的感应电流大小为 $\frac{B_0rS}{4t_0\rho}$

D. 圆环中的感应电动势大小为 $\frac{B_0\pi r^2}{4t_0}$

第 40 节 自感、涡流

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：45%
视频编号：0377

1. 利用所学物理知识，可以初步了解安检中常用的一种手持金属探测器的工作原理及相关问题。这种手持金属探测器工作时，因其内部的探测器线圈内通有一定频率（该频率可在固定的频率范围内调节）的正弦交变电流，产生迅速变

化的磁场。如果该种探测器附近有金属物品，在金属物品中会感应出涡流，涡流的磁场反过来影响探测器线圈中的电流，引发探测器蜂鸣报警。金属物品中感应出的涡流越大对探测器线圈中的电流的影响越大，金属物品中感应出涡流的大小与正弦交变电流的频率以及被检测金属物品的尺寸和导电性能有关。关于该种金属探测器，下列说法中正确的是（　　）

A. 金属物品中产生的涡流的变化频率与探测器线圈中的交变电流的频率可能不同

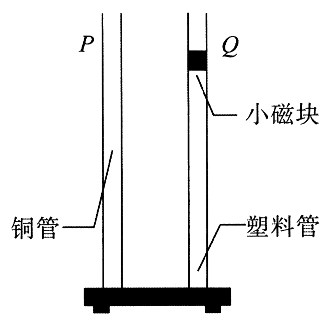
B. 当探测器中通有的交变电流频率不在工作频率范围内时，被检测金属物品中就不产生感应电流

C. 探测器线圈中通低频率的正弦交变电流更容易检测出尺寸小、电阻率大的金属物品

D. 该种金属探测器能检测有无金属物品，但不能准确区分金属的种类

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0378

2. 某老师做了一个实验：如图所示，他将上下开口、内壁光滑的铜管 P 和塑料管 Q 竖直固定在水平台上，让小磁块分别在两管中相同高度处由静止释放，并落至底部。则小磁块（　　）



A. 在 P 和 Q 中都做自由落体运动

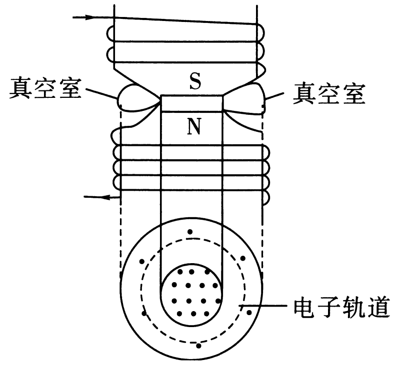
B. 在 P 和 Q 下落过程中，机械能都守恒

C. 在 P 中的下落时间小于在 Q 中的下落时间

D. 落至底部前瞬间，在 P 中的速度小于在 Q 中的速度

易错指数：1
正 确 率：58%

3. 现代科学研究中常用到高速电子，电子感应加速器就是利用感生电场加速电子的设备。电子感应加速器主要由上、下电磁铁磁极和环形真空室组成。当电磁铁绕组通以变化的电流时会产生变化的磁场，穿过真空盒所包围的区域内的磁通量也随时间变化，这时真空室空间内就产生感应涡旋电场，电子将在涡旋电场作用下得到加速。如图所示（上图为侧视图、下图为真空室的俯视图），若电子被“约束”在半径为 R 的圆周上运动，当电磁铁绕组通有图中所示的电流时（　　）



A. 电子在轨道上顺时针运动

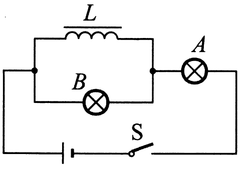
B. 保持电流的方向不变，当电流减小时，电子将加速

C. 保持电流的方向不变，当电流增大时，电子将加速

D. 被加速时电子做圆周运动的周期不变

易错指数：1
正 确 率：65%
视频编号：0379

4. 如图所示，L 是自感系数很大的线圈，但其自身的电阻几乎为零，A 和 B 是两个相同的小灯泡。下列对实验现象的预测合理的是（　　）



A. 开关 S 由断开变为闭合时，A 灯先亮 B 灯后亮

B. 开关 S 由断开变为闭合时，A、B 两灯同时亮

C. 开关 S 由闭合变为断开时，A、B 两灯同时立即熄灭

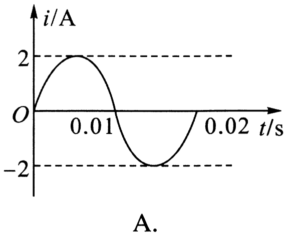
D. 开关 S 由闭合变为断开时，A、B 两灯都会延迟一会儿熄灭

第 41 节 交变电流及其图像

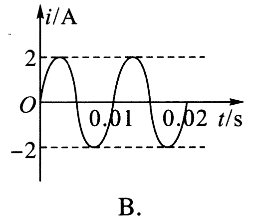
考频 ★☆☆☆☆

易错指数：2
正 确 率：56%
视频编号：0380

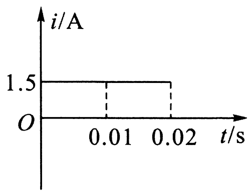
1. 一只电阻分别通过四种不同形式的电流，电流随时间变化的情况如图所示，在相同时间内电阻产生热量最大的是（　　）



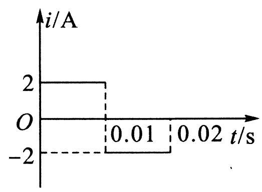
A.



B.



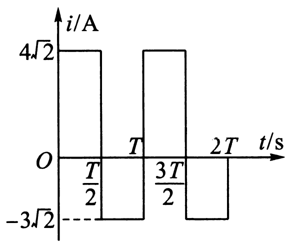
C.



D.

易错指数：1
正 确 率：55%
视频编号：0381

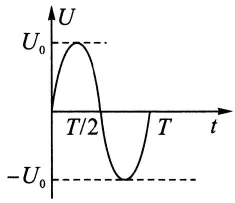
2. 如图所示为一交流电的电流随时间而变化的图象，此交流电的有效值是（　　）



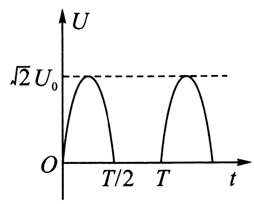
A. 3.5 A　　B. $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ A　　C. $5\sqrt{2}$ A　　D. 5 A

易错指数：1
正 确 率：53%
视频编号：0382

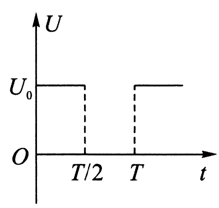
3. 在以下四种交流电中，有效值最大的是（　　）



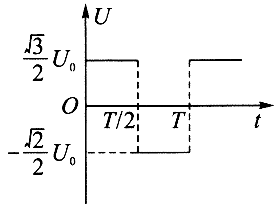
A.



B.



C.



D.

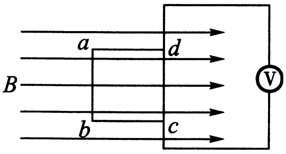
第 42 节　正弦交变电流的函数表达式、峰值和有效值

考频 ★★★☆☆

易错指数：4
正 确 率：33%
视频编号：0383

1. 如图所示，正方形单匝线框 $abcd$ 的边长为 L，每边电阻均为 r，线框在磁感应强度为 B 的匀强磁场中以角速度 ω 绕 cd 轴从如图所示位置开始匀速转动，转

轴与磁感线垂直，一理想电压表用电刷接在线框的 c、d 两点上。下列说法中正确的是（　　）



A. 电压表读数为 $\frac{\sqrt{2}}{2}B\omega L^2$

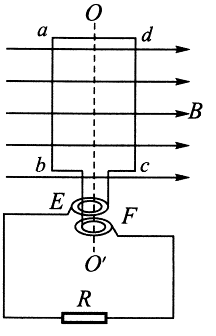
B. 电压表读数为 $\frac{\sqrt{2}}{8}B\omega L^2$

C. 从如图所示位置开始计时，流过线框电流的瞬时值表达式为 $i=\frac{B\omega L^2}{4r}\sin\omega t$

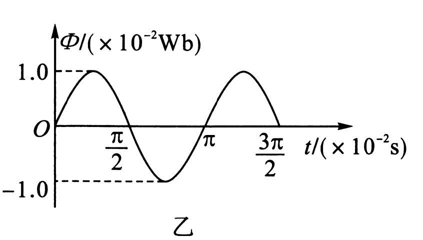
D. 线框从如图所示位置转过 $\frac{\pi}{2}$ 的过程中，流过 cd 边的电荷量为 $q=\frac{BL^2}{r}$

易错指数：3
正 确 率：41%
视频编号：0384

2. 如图甲所示，交流发电机的矩形金属线圈 $abcd$ 的匝数 $n=100$，线圈的总电阻 $r=5.0\ \Omega$，线圈位于匀强磁场中，且线圈平面与磁场方向平行。线圈的两端分别与两个彼此绝缘的铜环 E、F（集流环）焊接在一起，并通过电刷与阻值 $R=95\ \Omega$ 的定值电阻连接。现使线圈绕过 bc 和 ad 边中点、且垂直于磁场的转轴 OO' 以一定的角速度匀速转动。穿过线圈的磁通量 Φ 随时间 t 变化的图像如图乙所示。若电路其他部分的电阻以及线圈的自感系数均可忽略不计。则下列说法中正确的是（　　）



甲



乙

A. 线圈匀速转动的角速度为 100 rad/s

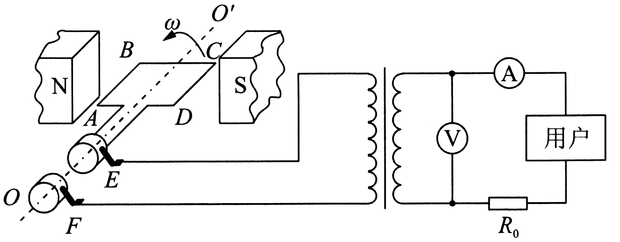
B. 线圈中产生感应电动势的最大值为 $100\sqrt{2}$ V

C. 线圈中产生感应电动势的有效值为 100 V

D. 线圈中产生感应电流的有效值为 $\sqrt{2}$ A

易错指数：2
正 确 率：48%
视频编号：0385

3. 某住宅区的应急供电系统，由交流发电机和理想降压变压器组成，发电机中矩形线圈所围的面积为 S，匝数为 N，电阻不计，它可绕水平轴 OO' 在磁感应强度为 B 的水平匀强磁场中以角速度 ω 匀速转动。矩形线圈通过滑环连接变压器，R_0 表示输电线的电阻，其它部分电阻忽略不计，以线圈平面与磁场平行时为计时起点，下列判断中正确的是（　　）



A. 若发电机线圈某时刻处于图示位置，变压器原线圈的电流瞬时值最小

B. 经过半个周期，电压表读数为 0

C. 发电机线圈感应电动势的瞬时值表达式为 $e = NBS\omega \sin \omega t$

D. 当用户数目增多时，电压表的读数不变，电流表读数变大

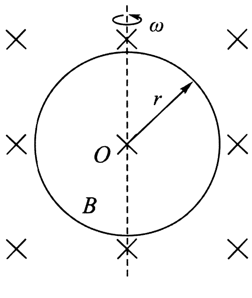
易错指数：2
正 确 率：47%
视频编号：0386

4. 一个电热器接在直流电源上，通过它的电流为 2 A，其电功率为 P，把它接在某个正弦交流电源上，其电功率为 $2P$。如果电热器电阻的阻值不变，则此电热器接在该交流电源上通过它的电流的最大值为（　　）

A. $\sqrt{2}$ A　　　B. 2 A　　　C. $2\sqrt{2}$ A　　　D. 4 A

易错指数：1
正 确 率：50%
视频编号：0387

5. 如图所示，磁感应强度为 B 的匀强磁场方向垂直纸面向里，$t = 0$ 时刻，电阻为 R，半径为 r 的单匝圆形金属框框面恰好在纸面内，金属框从此时刻开始以角速度 ω 绕其直径做逆时针方向的匀速圆周运动，下列说法中正确的是（　　）



A. 在 $0\sim\frac{\pi}{2\omega}$ 时间内，从纸面外向里看，金属框内有逆时针方向的感应电流

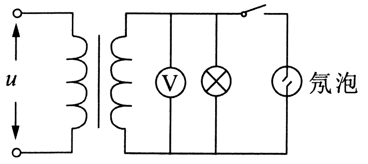
B. 在 $t=\frac{\pi}{2\omega}$ 时刻，金属框内的感应电动势为零

C. 金属框内电流的瞬时值表达式为 $i=\frac{B\pi r^2\omega}{R}\sin\omega t$

D. 金属框转动一周产生的焦耳热为 $\frac{2B^2\pi^3r^4\omega}{R}$

易错指数：1
正 确 率：49%
视频编号：0388

6. 如图所示，理想变压器的原、副线圈匝数比为 1∶5，原线圈两端的交变电压为 $u=20\sqrt{2}\sin 100\pi t(\mathrm{V})$ 氖泡在两端电压达到 100 V 时开始发光，下列说法中正确的有（　　）



A. 开关接通后，氖泡的发光频率为 50 Hz

B. 开关接通后，电压表的示数为 100 V

C. 开关断开后，电压表的示数变大

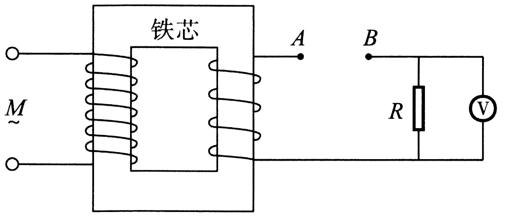
D. 开关断开后，变压器的输出功率不变

第 43 节 电感和电容对交变电流的影响

考频 ★★★☆☆

易错指数：3
正 确 率：45%
视频编号：0389

1. 如图所示，一理想变压器原线圈匝数为 $n_1=1000$ 匝。副线圈匝数为 $n_2=200$ 匝，将原线圈接在 $u=200\sqrt{2}\sin 100\pi t(\mathrm{V})$ 的交流电压上，副线圈上的电阻 R 和理想交流电压表并联接入电路，现在 A、B 两点间接入不同的电子元件，则下列说法正确的是（　　）



A. 在 A、B 两点间串联一只电阻 R，穿过铁芯的磁通量的最大变化率为 0.2 Wb/s

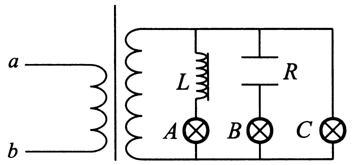
B. 在 A、B 两点间接入理想二极管，电压表读数为 40 V

C. 在 A、B 两点间接入一只电容器，只提高交流电频率，电压表读数减小

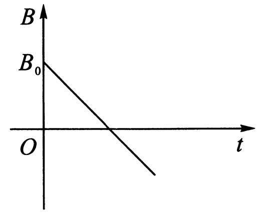
D. 在 A、B 两点间接入一只电感线圈，只提高交流电频率，电阻 R 消耗电功率减小

易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0390

2. 如图甲所示，电路中三只小灯泡 A、B、C 完全相同，R 为电容器，线圈 L 的直流电阻不计，在某段时间内理想变压器原线圈内磁场的变化如图乙所示，则在该段时间内（　　）



甲



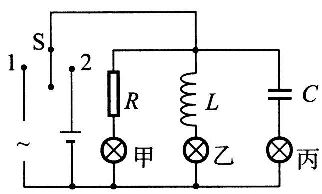
乙

A. 副线圈中电流方向不变　　B. A、B 灯中的电流相等

C. B、C 灯中的电流相等　　D. 三只灯中的电流相等

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0391

3. 如图所示，交流电源的电动势有效值与直流电源的电动势相等，两电源的内阻均可忽略，三个灯泡是完全相同的，分别与定值电阻、电感器和电容器相接。当 S 接 1 时三个灯泡的亮度相同，那么 S 接 2 时（　　）

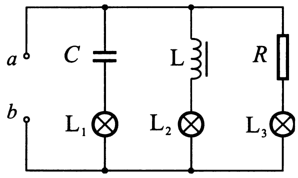


A. 三个灯泡亮度相同　　B. 甲灯比乙灯亮，丙灯不亮

C. 甲灯比乙灯暗，丙灯不亮　　D. 甲灯和乙灯亮度相同，丙灯不亮

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0392

4. 在如图所示的电路中，L_1、L_2、L_3 是三盏相同的灯泡。当 a、b 两端接交流 6 V 时，三盏灯的发光情况相同。若将 a、b 两端接直流 6 V 时，稳定后观察到的现象是（　　）



A. 三盏灯的亮度相同　　B. L_1 不亮，L_2、L_3 的亮度相同

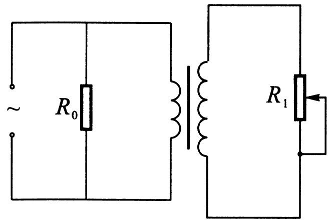
C. L_1 不亮，L_2 比 L_3 亮　　D. L_1 不亮，L_3 比 L_2 亮

第 44 节 理想变压器与远距离输电

考频 ★★★★☆

易错指数：5
正 确 率：29%
视频编号：0393

1. 在如图所示，理想变压器的电路中原线圈两端并联接入电阻 R_0，已知交流电源内阻为 r，滑动变阻器的总电阻为 R，且满足关系 $r < R_0 < R$，变压器为升压变压器，则滑动变阻器连入电路的阻值 R_1 从 0 开始增大时（　　）

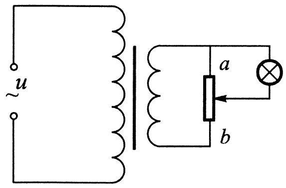


A. 原线圈两端的电压不变　　B. 通过电阻 R_0 的电流逐渐增大

C. 电源的输出功率先减小后增大　　D. 副线圈上消耗的功率逐渐增大

易错指数：4
正 确 率：55%
视频编号：0394

2. 在如图所示的电路中，理想变压器原线圈匝数 n_1=600 匝，副线圈匝数 n_2=120 匝，当原线圈接入 $u= 180\sin 50\pi t$(V) 的正弦交变电流时，下列判断中正确的是（　　）



A. 正弦式交变电流的频率为 50 Hz

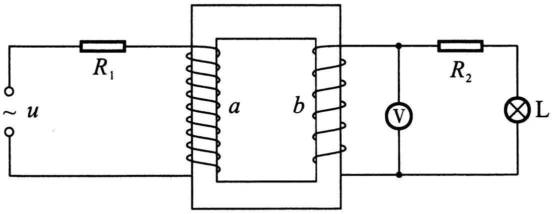
B. 副线圈两端电压为 36 V

C. 当滑动变阻器滑片向 b 端滑动时，灯泡消耗的电功率一定增大

D. 当滑动变阻器滑片向 a 端滑动时，滑动变阻器消耗的总电功率一定增大

易错指数：4
正 确 率：31%
视频编号：0395

3. 理想变压器原线圈 a 的匝数 $n_1 = 200$ 匝，副线圈 b 的匝数 $n_2 = 100$ 匝，原线圈接在 $u = 44\sqrt{2}\sin(314t)$ V 的交流电源上，副线圈中“12 V 6 W”的灯泡 L 恰好正常发光，电阻 $R_2 = 16\,\Omega$，电压表 V 为理想电表，则下列推断正确的是（　　）



A. 交变电流的频率为 100 Hz

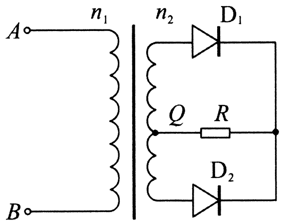
B. 穿过铁芯的磁通量的最大变化率为 0.2 Wb/s

C. 电压表 V 的示数为 22 V

D. R_1 消耗的功率为 1 W

易错指数：4
正 确 率：44%
视频编号：0396

4. 如图所示，在 AB 间接入 $U_1 = 311\sin 314t$（V）的正弦交流电，通过理想变压器和相同的理想二极管 D_1、D_2 给阻值 $R = 20\,\Omega$ 的纯电阻供电，变压器原线圈 $n_1 = 1\,100$ 匝，副线圈 $n_2 = 200$ 匝，Q 为副线圈正中央抽头。为保证安全，二极管的反向耐压值至少为 U_0，设电阻 R 上消耗的电功率为 P，则（　　）

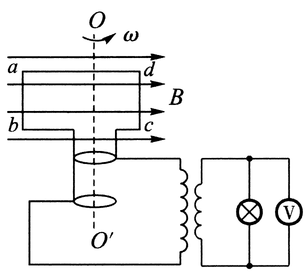


A. $U_0 = 56.6\,\text{V}$，$P = 20\,\text{W}$　　B. $U_0 = 28.3\,\text{V}$，$P = 20\,\text{W}$

C. $U_0 = 40\,\text{V}$，$P = 80\,\text{W}$　　D. $U_0 = 80\,\text{V}$，$P = 80\,\text{W}$

易错指数：3
正 确 率：46%
视频编号：0397

5. 如图所示，矩形线圈 $abcd$ 的面积 $S = 0.2\,\text{m}^2$，匝数 $N = 100$、总电阻 $r = 5\,\Omega$，线圈在磁感应强度大小为 $B = 0.2\,\text{T}$ 的匀强磁场中绕 OO' 轴以角速度 $\omega = 100\,\text{rad/s}$ 匀速转动。线圈通过电刷接在理想变压器的原线圈两端，变压器原、副线圈匝数之比为 5∶1，副线圈所接灯泡的电阻 $R = 3\,\Omega$，电压表为理想电压表。则在矩形线圈从图示位置转过 90° 的过程中，下列说法正确的是（　　）

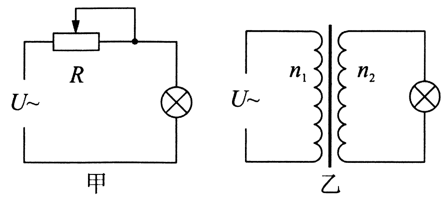


A. 通过灯泡的电流的有效值为 25 A　B. 电压表的示数为 75 V

C. 电路中产生的热量为 5π J　　D. 外力对矩形线圈做的功为 10π J

易错指数：2
正 确 率：54%
视频编号：0398

6. 用电压为 U 的正弦交流电源通过甲、乙两种电路给额定电压为 U_0 的同一小电珠供电。图甲中 R 为滑动变阻器，图乙中理想变压器的原、副线圈匝数分别为 n_1、n_2，若电珠均能正常工作，则（　　）



A. 变压器可能是升压变压器

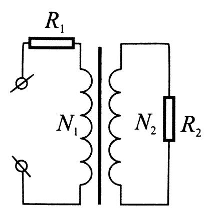
B. $n_1:n_2=U_0:U$

C. 甲、乙电路消耗功率之比为 $U^2:U_0^2$

D. R 两端的电压最大值为 $\sqrt{2}(U-U_0)$

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0399

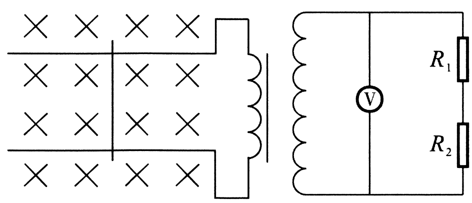
7. 如图所示，理想变压器初、次级线圈分别接有 R_1、R_2，$R_1=R_2=10\,\Omega$，初、次级线圈的匝数之比 $N_1:N_2=2:1$，R_2 两端电压为 10 V，则 R_1 两端的电压为（　　）



A. 5 V　　B. 10 V　　C. 15 V　　D. 20 V

易错指数：1
正 确 率：42%
视频编号：0400

8. 如图所示，一个理想变压器原线圈的匝数为 50 匝，副线圈的匝数为 100 匝，原线圈两端接在光滑的水平平行导轨上，导轨间距为 0.4 m。导轨上垂直于导轨有一长度略大于导轨间距的导体棒，导轨与导体棒的电阻忽略不计，副线圈回路中电阻 $R_1=5\,\Omega$，$R_2=15\,\Omega$。图中交流电压表为理想电压表。导轨所在空间有垂直于导轨平面、磁感应强度大小为 1 T 的匀强磁场。导体棒在水平外力的作用下运动，其速度随时间变化的关系式为：$v=5\sin 10\pi t\,(\mathrm{m/s})$，则下列说法中正确的是（　　）



A. R_1 的功率为 0.2 W

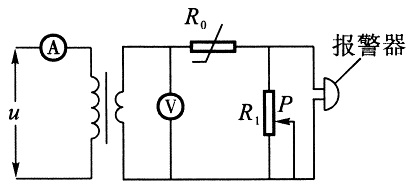
B. 电压表的示数为 $5\sqrt{2}$ V

C. 水平外力为恒力

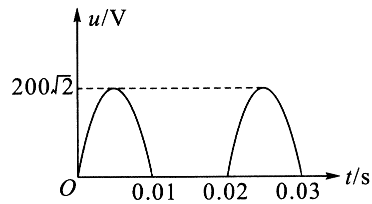
D. 变压器铁芯中磁通量变化率的最大值为 0.04 Wb/s

易错指数：1
正 确 率：45%
视频编号：0401

9. 如图甲所示的“火灾报警系统”电路中，理想变压器原、副线圈匝数之比为 10 : 1，原线圈接入如图乙所示的电压，电压表和电流表均为理想电表，R_0 为半导体热敏电阻，其阻值随温度的升高而减小，R_1 为变阻器，当通过报警器的电流超过某值时，报警器报警，下列说法中正确的是（　　）



甲



乙

A. 电压表 V 的示数为 20 V

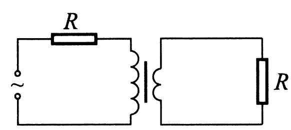
B. R_0 处出现火警时，电流表 A 的示数减小

C. R_0 处出现火警时，变压器的输入功率增大

D. 要使报警器的临界温度升高，可将 R_1 的滑片 P 适当向下移动

易错指数：1
正 确 率：48%
视频编号：0402

10. 如图所示，在理想变压器原、副线圈的回路中分别接有阻值相同的电阻，原线圈一侧接在电压为 220 V 的正弦交流电源上，测出原、副线圈回路中电阻消耗的功率的比值为 $\frac{1}{9}$，则副线圈两端的电压为（　　）



A. 22 V　　B. 66 V　　C. 88 V　　D. 110 V

CHAPTER 3

热学

第 45 节 分子动理论

考频 ★★★★☆

易错指数：5
正 确 率：44%
视频编号：0403

1. 雾霾天气是对大气中各种悬浮颗粒物含量超标的笼统表述，是特定气候条件与人类活动相互作用的结果。雾霾中各种悬浮颗粒物形状不规则，但可视为密度相同、直径不同的球体，并用 PM10、PM2 别表示直径小于或等于 10 μm、2.5 μm 的颗粒物（PM 是颗粒物的英文缩写）。某科研机构对北京地区的检测结果表明，在静稳的雾霾天气中，近地面高度百米的范围内，PM10 的浓度随高度的增加略有减小，大于 PM10 的大悬浮颗粒物的浓度随高度的增加明显减小，且两种浓度分布基本不随时间变化。据此材料，以下叙述中正确的是（　　）

A. PM10 表示直径小于或等于 1.0×10^{-6} m 的悬浮颗粒物

B. PM10 受到的空气分子作用力的合力始终大于其受到的重力

C. PM10 和大悬浮颗粒物都在做布朗运动

D. PM2.5 浓度随高度的增加逐渐增大

第 46 节 温度是分子平均动能的标志、内能

考频 ★★★☆☆

易错指数：2
正 确 率：69%
视频编号：0404

1. 下列关于热学规律的说法中正确的是（　　）

A. 温度低的物体内能小

B. 物体吸收热量，其温度一定升高

C. 自然界中自发进行的与热现象有关的宏观物理过程都具有方向性

D. 悬浮在液体中的固体颗粒越大，周围液体分子撞击的机会越多，布朗运动越明显

第 47 节 固体的微观结构、晶体和非晶体

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：1
正 确 率：87%
视频编号：0405

1. 下列说法正确的是（　　）

A. 多晶体没有确定的熔点

B. 小露珠呈球形是因为液体表面有张力

C. 悬浮在液体中的微粒越小布朗运动越不明显

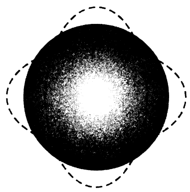
D. 分子间的距离减小斥力和引力都变小

第 48 节 液体的表面张力现象

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：2
正 确 率：53%
视频编号：0406

1. 2013 年 6 月 20 日，女航天员王亚平在“天宫一号”目标飞行器里成功进行了我国首次太空授课。授课中的一个实验展示了失重状态下液滴的表面张力引起的效应。在视频中可观察到漂浮的液滴处于相互垂直的两个椭球之间不断变化的周期性“脉动”中。假设液滴处于完全失重状态，液滴的上述“脉动”可视为液滴形状的周期性微小变化（振动），如图所示。已知液滴振动的频率表达式为 $f = kr^{\alpha}\rho^{\beta}\sigma^{\gamma}$，其中 k 为一个无单位的比例系数，r 为液滴半径，ρ 为液体密度，σ 为液体表面张力系数（其单位为 N/m），α、β、γ 是相应的待定常数。对于这几个待定常数的大小，下列说法中可能正确的是（　　）



A. $\alpha = \frac{3}{2}$，$\beta = \frac{1}{2}$，$\gamma = -\frac{1}{2}$　　B. $\alpha = -\frac{3}{2}$，$\beta = -\frac{1}{2}$，$\gamma = \frac{1}{2}$

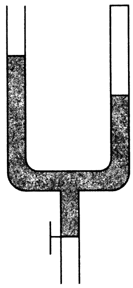
C. $\alpha = -2$，$\beta = \frac{1}{2}$，$\gamma = -\frac{1}{2}$　　D. $\alpha = -3$，$\beta = -1$，$\gamma = 1$

第 49 节 气体实验定律

考频 ★★★☆☆

易错指数：4
正 确 率：24%
视频编号：0407

1. 如图所示，竖直放置的“U”形管内装有水银，左端开口，右端封闭一定量的气体，底部有一阀门。开始时阀门关闭，左管的水银面较高，现打开阀门，流出一些水银后关闭阀门，当重新平衡时（　　）



A. 左管的水银面与右管等高　　B. 左管的水银面比右管的高

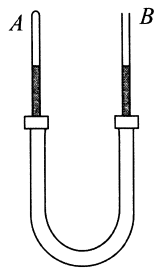
C. 左管的水银面比右管的低　　D. 水银面高度关系无法判断

第 50 节 理想气体

考频 ★★★☆☆

易错指数：2
正 确 率：33%

1. 如图所示，粗细均匀的玻璃管 A 和 B 由一条橡皮管连接，一定质量的空气被水银柱封闭在 A 管内，初始时两管水银面等高，B 管上方与大气相通。若固定 A 管，将 B 管沿竖直方向缓慢下移一小段距离 H，A 管内的水银面高度相应变化为 h，则（　　）



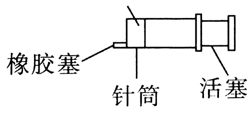
A. $h=H$　　B. $h<\dfrac{H}{2}$　　C. $h=\dfrac{H}{2}$　　D. $\dfrac{H}{2}<h<H$

第 51 节 热力学第一定律

考频 ★★☆☆☆

易错指数：2
正 确 率：66%
视频编号：0408

1. 如图所示，注射器内密封一部分气体，若针筒和活塞隔热性能良好，则缓慢向外移动活塞的过程中气体（　　）



A. 对活塞不做功　B. 对活塞做负功　C. 温度保持不变　D. 压强逐渐减小

CHAPTER 4

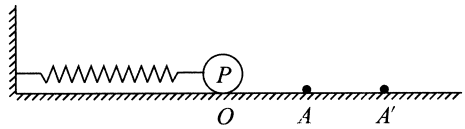
声学

第 52 节 简谐运动以及公式和图像

考频 ★★★☆☆

易错指数：3
正 确 率：42%
视频编号：0409

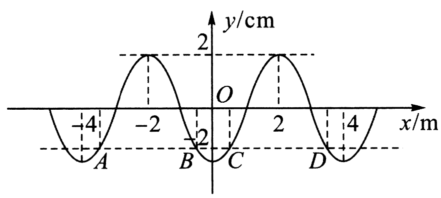
1. 如图所示，小球 P 连接着轻质弹簧，放在光滑水平面上，弹簧的另一端固定在墙上，O 点为小球的平衡位置，把小球拉到 A 点（$OA = 1\,\text{cm}$），轻轻释放，经 0.4 s 小球运动到 O 点。如果把小球 P 拉到 A' 点（$OA' = 2\,\text{cm}$），则释放后小球第一次运动到 O 点所需的时间为（　　）



A. 0.2 s　　B. 0.4 s　　C. 0.6 s　　D. 0.8 s

易错指数：2
正 确 率：51%
视频编号：0410

2. 一列简谐横波沿 x 轴传播，$t=0$ 时刻波的图象如图所示，此时刻波上 A、B、C、D 四个质点的位移相同，此后质点 A 经过时间 0.2 s 第一次回到图示位置，质点 D 经过时间 0.8 s 第一次回到图示位置，则（　　）



A. 波速为 5 m/s

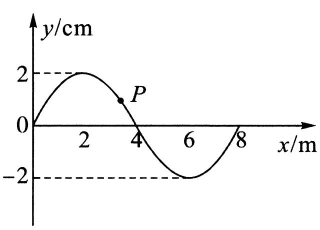
B. 波沿 x 轴负方向传播

C. $t=1.2\,\text{s}$ 时刻，质点 C 在图示位置

D. $t=2.2\,\text{s}$ 时刻，质点 B 速度方向是 y 轴负方向

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0411

3. 介质中有一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波，某时刻其波动图象如图所示. P 为介质中一个质点，下列说法中正确的是 ( )



A. 这列波的波长为 4 m

B. 这列波的振幅为 8 cm

C. 质点 P 的振动频率等于波源的振动频率

D. 质点 P 的振动方向可能与波的传播方向在同一直线上

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0412

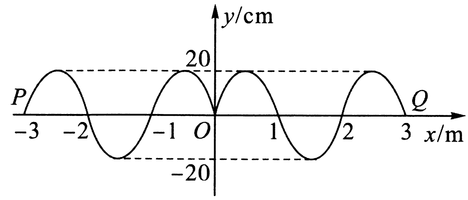
4. 做简谐运动的单摆，其摆长不变，若摆球的质量增加为原来的 $\frac{9}{4}$ 倍，摆球经过平衡位置的速度减为原来的 $\frac{2}{3}$，则单摆振动的（　　）

A. 周期不变，振幅不变　　B. 周期不变，振幅变小

C. 周期改变，振幅不变　　D. 周期改变，振幅变大

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0413

5. 位于均匀介质中 O 点的波源在 $t=0$ 时刻发出的简谐横波沿 x 轴左、右传播。在 $t=3\,\text{s}$ 时刻，波恰好到达 P、Q 两点，此刻的波形如图所示，则下列说法正确的是（　　）



A. $t=0$ 时刻，波源的振动方向为 y 轴负方向

B. $t=3\,\text{s}$ 时刻，P、Q 处的两个质点的振动方向相同

C. 再经过 1 s，P 处质点刚好移动到坐标为 $(-4\,\text{m}, 0)$ 的位置

D. 能与该波发生干涉的简谐横渡的频率为 2 Hz

第 53 节 单摆、单摆的周期公式

考频 ★★☆☆☆

易错指数：2
正 确 率：72%
视频编号：0414

1. 在科学研究中，科学家常将未知现象同已知现象进行比较，找出其共同点，进一步推测未知现象的特性和规律。法国物理学家库仑在研究异种电荷的吸引力问题时，曾将扭秤的振动周期与电荷间距离的关系类比单摆的振动周期与摆球到地心距离的关系。已知单摆摆长为 l，引力常量为 G，地球质量为 M，摆球到地心的距离为 r，则单摆振动周期 T 与距离 r 的关系式为（　　）

A. $T=2\pi r\sqrt{\frac{GM}{l}}$　　B. $T=2\pi r\sqrt{\frac{l}{GM}}$

C. $T=\frac{2\pi}{r}\sqrt{\frac{GM}{l}}$　　D. $T=2\pi l\sqrt{\frac{r}{GM}}$

易错指数：1
正 确 率：61%
视频编号：0415

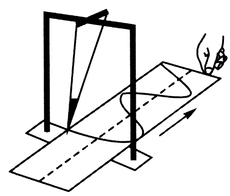
2. 做简谐振动的单摆摆长不变，若摆球质量增加为原来的 4 倍，摆球经过平衡位置时速度减小为原来的 $\frac{1}{2}$，则单摆振动的（　　）

A. 频率、振幅都不变　　B. 频率、振幅都改变

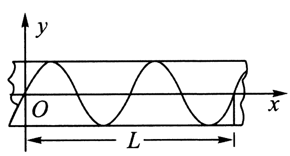
C. 频率不变、振幅改变　　　　　　D. 频率改变、振幅不变

易错指数：1
正 确 率：70%
视频编号：0416

3. 如图甲所示，细线下悬挂一个除去了柱塞的注射器，注射器可在竖直面内摆动，且在摆动过程中能持续向下流出一细束墨水。沿着与注射器摆动平面垂直的方向匀速拖动一张硬纸板，摆动的注射器流出的墨水在硬纸板上形成了如图乙所示的曲线。注射器喷嘴到硬纸板的距离很小，且摆动中注射器重心的高度变化可忽略不计。若按图乙所示建立 xOy 坐标系，则硬纸板上的墨迹所呈现的图样可视为注射器振动的图象。关于图乙所示的图象，下列说法中正确的是（　　）



甲



乙

A. x 轴表示拖动硬纸板的速度

B. y 轴表示注射器振动的位移

C. 匀速拖动硬纸板移动距离 L 的时间等于注射器振动的周期

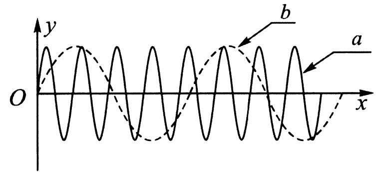
D. 拖动硬纸板的速度增大，可使注射器振动的周期变短

第 54 节　机械波

考频 ★★★☆☆

易错指数：4
正 确 率：37%
视频编号：0417

1. 同一音叉发出的声波同时在水和空气中传播，某时刻的波形曲线见图，以下说法中正确的是（　　）



题15图

A. 声波在水中波长较大，b 是水中声波的波形曲线

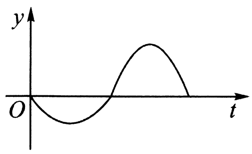
B. 声波在空气中波长较大，b 是空气中声波的波形曲线

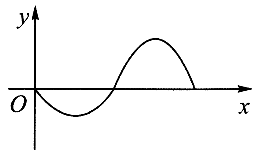
C. 水中质点振动频率较高，a 是水中声波的波形曲线

D. 空气中质点振动频率较高，a 是空气中声波的波形曲线

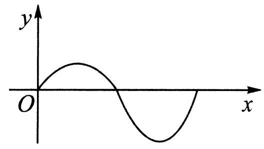
易错指数：3
正 确 率：47%
视频编号：0418

2. 在均匀介质中，一列沿 x 轴正向传播的横波，其波源 O 在第一个周期内的振动图象如图所示，则该波在第一个周期末的波形图是（　　）

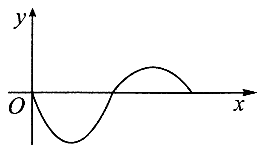




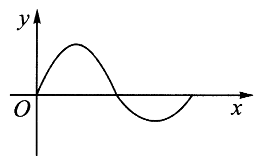
A.



B.



C.



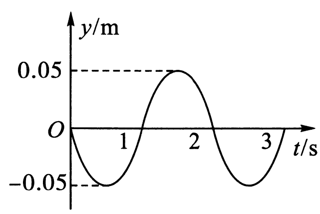
D.

第 55 节 横波的图像

考频 ★★★★☆

易错指数：3
正 确 率：40%
视频编号：0419

1. 一列简谐横波沿 x 轴传播，a、b 为 x 轴上的两质点，平衡位置分别为 $x = 0$，$x = x_b$（$x_b > 0$）。a 点的振动规律如图所示。已知波速为 $v = 1\,\text{m/s}$，在 $t = 0$ 时 b 的位移为 0.05 m，则下列判断中正确的是（　　）



A. 从 $t = 0$ 时刻起的 2 s 内，a 质点随波迁移了 2 m

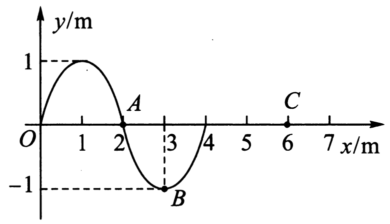
B. $t = 0.5\,\text{s}$ 时，质点 a 的位移为 0.05 m

C. 若波沿 x 轴正向传播，则可能 $x_b = 0.5\,\text{m}$

D. 若波沿 x 轴负向传播，则可能 $x_b = 2.5\,\text{m}$

易错指数：3
正 确 率：45%
视频编号：0420

2. 一列沿 x 轴正方向传播的简谐波 $t=0$ 时的波形如图所示，$t=0.2\,\text{s}$ 时 C 点开始振动，则（　　）



A. $t=0.2\,\text{s}$ 时，C 点将向上振动

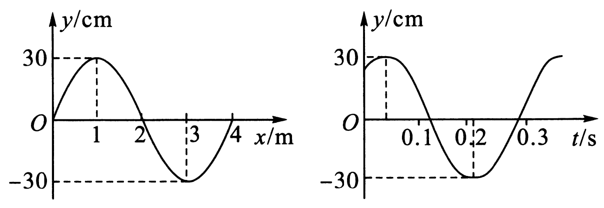
B. $t=0.05\,\text{s}$ 时，质点 A 的速度方向向下

C. $t=0.3\,\text{s}$ 时，波向前传播了 3 m，质点 B 将到达质点 C 的位置

D. 若同时存在另一列振幅为 0.5 m，频率为 2.5 Hz，沿 x 轴负方向传播的简谐波，则两列波相遇叠加的区域会出现干涉现象

易错指数：1
正 确 率：57%
视频编号：0421

3. 一列横波沿 x 轴正方向传播，$t=0$ 时刻的波形图如图甲所示，则图乙描述的可能是（　　）



甲　　　　　　乙

A. $x=0$ 处质点的振动图象　　B. $x=0.5\,\text{m}$ 处质点的振动图象

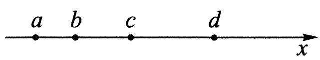
C. $x=1.5\,\text{m}$ 处质点的振动图象　　D. $x=2.5\,\text{m}$ 处质点的振动图象

第 56 节　波速、波长和频率（周期）的关系

考频 ★★★☆☆

易错指数：4
正 确 率：37%
视频编号：0422

1. 如图所示，a、b、c、d 是均匀介质中 x 轴上的四个质点，相邻两点的间距依次为 2 m、4 m 和 6 m。一列简谐横波以 2 m/s 的波速沿 x 轴正向传播，在 $t=0$ 时刻到达质点 a 处，质点 a 由平衡位置开始竖直向下运动，$t=3\,\text{s}$ 时质点 a 第一次到达最高点。下列说法中正确的是（　　）



A. 在 $t=3\,\text{s}$ 时刻波恰好传到质点 d 处

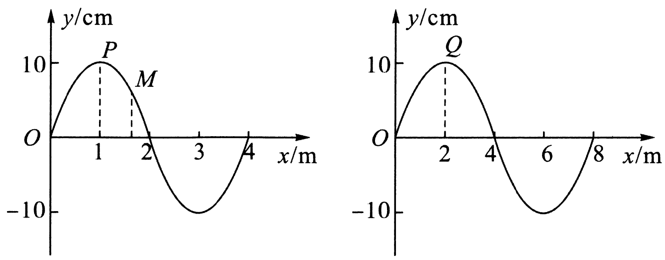
B. 在 $t=5\text{s}$ 时刻质点 c 恰好到达最高点

C. 在 $4\text{s}<t<6\text{s}$ 的时间间隔内质点 c 向下运动

D. 质点 b 开始振动后，经过 2 秒，其振动形式传递到了 c 处

易错指数：1
正 确 率：54%
视频编号：0423

2. 波速均为 $v=2\text{m/s}$ 的甲、乙两列简谐波都沿 x 轴正方向传播，某时刻的图象分别如图甲、乙所示，其中 P、Q 处的质点均处于波峰。关于这两列波，下列说法中正确的是（　　）



甲　　　　　　乙

A. 甲图中 P 处质点比 M 处质点先回到平衡位置

B. 如果这两列波相遇，可以发生干涉现象

C. 从图示的时刻开始经过 1.0 s，P 质点沿 x 轴正方向发生的位移为 2 m

D. 从图示时刻开始，P 处质点与 Q 处质点将同时回到各自的平衡位置

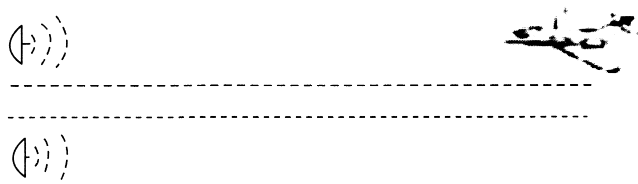
第 57 节　波的干涉与衍射现象

考频 ★★☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：37%
视频编号：0424

1. 物理学原理在现代科技中有许多重要应用。例如，利用波的干涉，可将无线电波的干涉信号用于飞机降落的导航。

如图所示，两个可发射无线电波的天线对称地固定于飞机跑道两侧，它们类似于杨氏干涉实验中的双缝。两天线同时都发出波长为 λ_1 和 λ_2 的无线电波。飞机降落过程中，当接收到 λ_1 和 λ_2 的信号都保持最强时，表明飞机已对准跑道。下列说法中正确的是（　　）



A. 天线发出的两种无线电波必须一样强

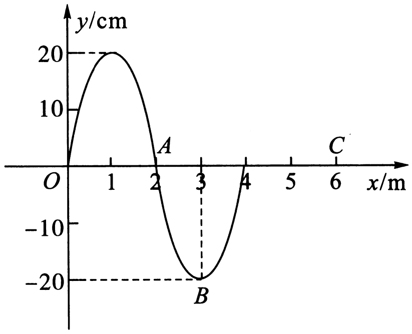
B. 导航利用了 λ_1 和 λ_2 两种无线电波之间的干涉

C. 两种无线电波在空间的强弱分布稳定

D. 两种无线电波各自在空间的强弱分布完全重合

易错指数：2
正 确 率：47%
视频编号：0425

2. 一列沿 x 轴正方向传播的简谐波，$t=0$ 时刻的波形如图所示，$t=0.2\,\text{s}$ 时 C 点开始振动，则（　　）



A. $t=0.3\,\text{s}$ 时，波向前传播了 3 m，质点 B 将到达质点 C 的位置

B. $t=0.05\,\text{s}$ 时，质点 A 的速度方向向下

C. 0~0.6 s 内，质点 B 的平均速度为 2 m/s

D. 若同时存在一列振幅为 20 cm、频率为 2.5 Hz 的沿 x 轴负方向传播的简谐波，则两列波相遇叠加的区域会出现干涉现象

易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0426

3. 在双缝干涉实验中，屏上出现了明暗相间的条纹，则（　　）

A. 中间条纹间距较两侧更宽

B. 不同色光形成的条纹完全重合

C. 双缝间距离越大条纹间距也越大

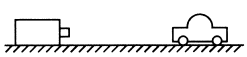
D. 遮住一条缝后屏上仍有明暗相间的条纹

第 58 节 多普勒效应

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：3
正 确 率：42%
视频编号：0427

1. 如图所示为超声波测速示意图，一固定的超声波测速仪每隔 1 s 向小汽车发出一个超声波脉冲信号，已知第一个超声波 $t_0=0$ 时刻发出，遇到小汽车后返回，$t_1=1.0\,\text{s}$ 时刻接收到反射波同时发出第二个超声波，$t_2=1.9\,\text{s}$ 时刻接收到第二个反射波。若超声波在空气中的传递速度为 $3.4\times10^2\,\text{m/s}$，小汽车在这段时间的运动视为匀速运动，根据上述条件可知（　　）



A. 小汽车向超声波测速仪运动，速度为 17.9 m/s

B. 小汽车向超声波测速仪运动，速度为 17.0 m/s

C. 小汽车背离超声波测速仪运动，速度为 17.9 m/s

D. 小汽车背离超声波测速仪运动，速度为 17.0 m/s

CHAPTER 5

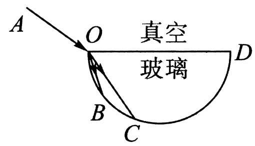
光学

第 59 节 折射率和光的折射定律

考频 ★★★★☆

易错指数：3
正 确 率：45%

1\. 如图所示，$OBCD$ 为半圆柱体玻璃的横截面，OD 为直径，一束由红光和蓝光组成的光从真空沿 AO 方向从直径面斜射入玻璃，B、C 两点为两单色光的射出点。已知从 B 点射出的单色光由 O 到 B 的传播时间为 t_B，从 C 点射出的单色光由 O 到 C 的传播时间为 t_C，则（　　）

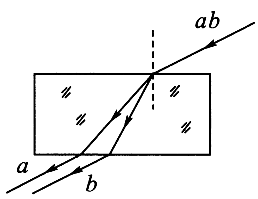


A. OC 光线为红光，$t_B = t_C$　　B. OB 光线为红光，$t_B = t_C$

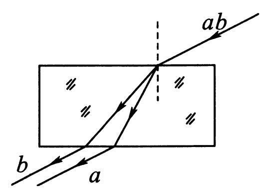
C. OC 光线为红光，$t_B > t_C$　　D. OB 光线为红光，$t_B < t_C$

易错指数：2
正 确 率：47%
视频编号：0428

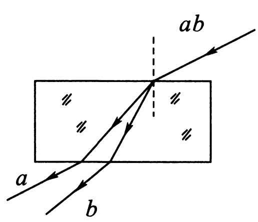
2\. 平行的 a、b 两种单色光的光束以相同的入射角从空气斜射向某种长方体玻璃砖上表面的同一位置，在玻璃砖下表面将分开为不同的单色光光束。若 a 光的频率小于 b 光的频率，则以下光路图中正确的是（　　）



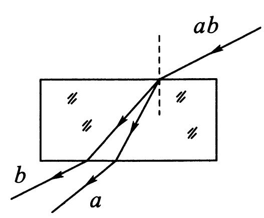
A.



B.



C.



D.

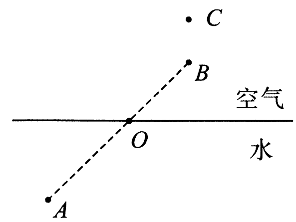
第 60 节 全反射、光导纤维

考频 ★★★☆☆

易错指数：2
正 确 率：53%
视频编号：0429

1\. 如图所示，实线为空气与水的分界面，一束绿光从水中的 A 点沿 AO_1 方向（O_1 点在分界面上，图中未画出）射向空气，折射后通过空气中的 B 点，图中 O

点为 A、B 连线与分界面的交点。下列说法中正确的是（　　）



A. O_1 点在 O 点的右侧

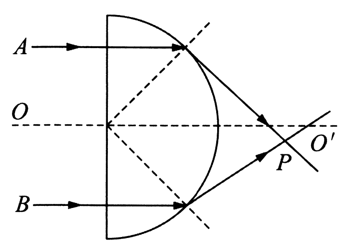
B. 若增大入射角，可能在空气中的任何位置都看不到此绿光

C. 绿光从水中射入空气中时波长不变

D. 若沿 AO_1 方向射出的一束蓝光，则折射光线有可能通过 B 点正上方的 C 点

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0430

2. 如图所示，OO' 是半圆柱形玻璃体的对称面和纸面的交线，A、B 是关于 OO' 轴等距离且平行的两束不同单色细光束，从玻璃射出后相交于 OO' 下方的 P 点，由此可以得出的结论是（　　）



A. 在同种玻璃中传播，A 光的传播速度一定大于 B 光

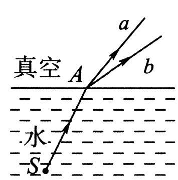
B. 以相同角度斜射到同一玻璃板透过平行表面后，B 光侧移量大

C. 分别照射同一光电管，若 B 光能引起光电效应，A 光一定也能

D. 以相同的入射角从水中射入空气，在空气中只能看到一种光时，一定是 A 光

易错指数：1
正 确 率：50%
视频编号：0431

3. 如图所示，光源 S 从水面下向真空斜射一束由红光和蓝光组成的复色光，在 A 点分成 a、b 两束，则下列说法中正确的是（　　）



A. a 光是蓝光

B. 射出水面前 a 光的传播速度大，射出水面后二者传播速度一样大

C. 逐渐增大入射角，a 光最先发生全反射

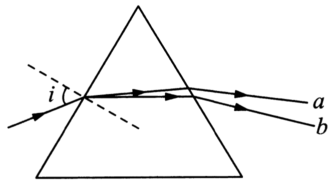
D. b 光比 a 光更容易发生衍射现象

第 61 节 光的干涉、衍射和偏振现象

考频 ★★★☆☆

易错指数：2
正 确 率：45%
视频编号：0432

1. 明代学者方以智在《阳燧倒影》中记载："凡宝石面凸，则光成一条，有数棱则必有一面五色"，表明白光通过多棱晶体折射会发生色散现象。如图所示，一束复色光通过三棱镜后分解成两束单色光 a、b，下列说法中正确的是（　　）



A. 若增大入射角 i，则 b 光先消失

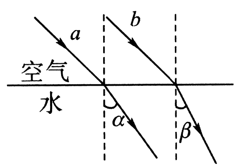
B. 在该三棱镜中 a 光波长小于 b 光

C. a 光能发生偏振现象，b 光不能发生

D. 若 a、b 光分别照射同一光电管都能发生光电效应，则 a 光的遏止电压低

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0433

2. 两束不同频率的单色光 a、b 从空气彼此平行射入水中，发生了如图所示的折射现象（$\alpha > \beta$）。下列结论中正确的是（　　）



A. 光束 a 在水中的传播速度比光束 b 在水中的传播速度小

B. 若光束从水中射向空气，则光束 b 的临界角比光束 a 的临界角大

C. 若单色光 a 照射某金属时能发生光电效应，那单色光 b 照射该金属时也一定能发生光电效应

D. 用单色光 a 和单色光 b 分别做双缝干涉实验，在其他条件一定的情况下，单色光 a 的条纹间距比单色光 b 的条纹间距小

CHAPTER 6

相对论及原子物理

第 62 节 狭义相对论的基本假设

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：2
正 确 率：58%
视频编号：0434

1. 属于狭义相对论基本假设的是：在不同的参考系中（　　）

A. 真空中光速不变　　B. 时间间隔具有相对性

C. 物体的质量不变　　D. 物体的能量与质量成正比

第 63 节 相对论质能公式

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：1
正 确 率：88%
视频编号：0435

1. 质子、中子和氘核的质量分别为 m_1、m_2 和 m_3。当一个质子和一个中子结合成氘核时，释放的能量是 ()。（c 表示真空中的光速）

A. $(m_1+m_2+m_3)c$　　B. $(m_1-m_2-m_3)c$

C. $(m_1+m_2-m_3)c^2$　　D. $(m_1-m_2-m_3)c^2$

第 64 节 原子核式结构模型

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：1
正 确 率：47%
视频编号：0436

1. 下列说法正确的是（　　）

A. 卢瑟福通过实验发现质子的核反应方程为：${}^{4}_{2}He+{}^{14}_{7}N\to{}^{17}_{8}O+{}^{1}_{1}H$

B. 铀核裂变的核反应方程是：${}^{235}_{92}U\to{}^{141}_{56}Ba+{}^{92}_{36}Kr+2{}^{1}_{0}n$

C. 汤姆孙首先提出了原子核式结构学说

D. 在原子核中，比结合能越小表示原子核中的核子结合得越牢固，原子核越牢固

易错指数：1
正 确 率：59%
视频编号：0437

2. 下列说法中正确的是（　　）

A. 对于相同质量的核燃料，重核裂变比轻核聚变产生的核能多

B. 用某种颜色的单色光照射金属表面能发生光电现象形成光电流，增大该单色光强度光电流也会增大

C. 汤姆孙通过对阴极射线的研究提出了原子核具有复杂的结构

D. 卢瑟福的 α 粒子散射实验揭示了原子只能处于一系列不连续的能量状态中

易错指数：1
正 确 率：55%
视频编号：0438

3. 卢瑟福通过对 α 粒子散射实验结果的分析，提出了原子内部存在（　　）

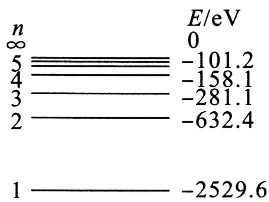
A. 电子　　B. 中子　　C. 质子　　D. 原子核

第 65 节 氢原子光谱

考频 ★★★☆☆

易错指数：4
正 确 率：27%
视频编号：0439

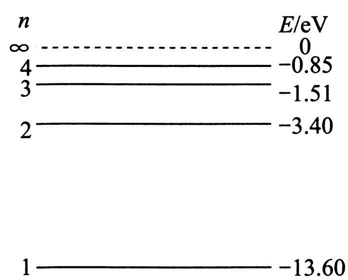
1. μ 子与氢原子核（质子）构成的原子称为 μ 氢原子（hydrogen muon atom），它在原子核物理的研究中有重要作用。如图为 μ 氢原子的能级示意图。假定光子能量为 E 的一束光照射容器中大量处于 $n=2$ 能级的 μ 氢原子，μ 氢原子吸收光子后，发出频率为 ν_1、ν_2、ν_3、ν_4、ν_5 和 ν_6 的光，且频率依次增大，则 E 等于（　）



A. $h(\nu_3-\nu_1)$　B. $h(\nu_5+\nu_6)$　C. $h\nu_3$　D. $h\nu_4$

易错指数：2
正 确 率：59%
视频编号：0440

2. 氢原子能级示意图如图所示。光子能量在 1.63 eV ~ 3.10 eV 的光为可见光。要使处于基态（$n=1$）的氢原子被激发后可辐射出可见光光子，最少应该给氢原子提供的能量为（　）



A. 12.09 eV　B. 10.20 eV　C. 1.89 eV　D. 1.51 eV

第 66 节 氢原子的能级结构、能级公式

考频 ★★☆☆☆

易错指数：5
正 确 率：48%
视频编号：0441

1. 氢原子第 n 能级的能量为 $E_n=\dfrac{E_1}{n^2}$（$n=1,2,3,\cdots\cdots$），其中 E_1 是基态能量。若氢原子从第 k 能级跃迁到第 p 能级，辐射的能量为 $-\dfrac{5}{36}E_1$，第 p 能级比基态能量高 $-\dfrac{3}{4}E_1$，则（　）

A. $k=3$，$p=2$　B. $k=4$，$p=3$　C. $k=5$，$p=3$　D. $k=6$，$p=2$

易错指数：3
正 确 率：37%
视频编号：0442

2. 用频率为 ν_0 的光照射大量处于基态的氢原子，在所发射的光谱中仅能观测到频率分别 ν_1、ν_2、ν_3 的三条谱线，且 $\nu_3 > \nu_2 > \nu_1$，则（　　）

A. $\nu_0 < \nu_1$　　B. $\nu_3 = \nu_2 + \nu_1$

C. $\nu_0 = \nu_1 + \nu_2 + \nu_3$　　D. $\frac{1}{\nu_1} = \frac{1}{\nu_2} + \frac{1}{\nu_3}$

易错指数：2
正 确 率：45%
视频编号：0443

3. 处于不同能级的氢原子，电子做匀速圆周运动。下列说法中正确的是（　　）

A. 能量越大的氢原子，电子的向心加速度越大

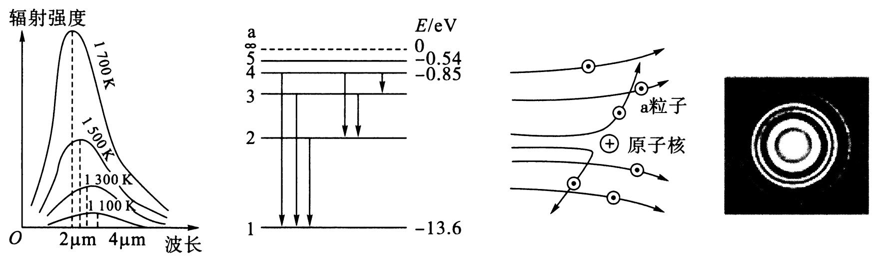
B. 能量越大的氢原子，电子的动能越大，电势能越小

C. 处于基态的氢原子，电子的运动周期最大

D. 处于基态的氢原子，电子运动的角速度最大

易错指数：1
正 确 率：64%
视频编号：0444

4. 下列四幅图涉及不同的物理知识，其中说法不正确的是（　　）



(甲)　(乙)　(丙)　(丁)

A. 图（甲）：普朗克通过研究黑体辐射提出能量子的概念，曾经大胆假设：振动的带电微粒的能量只能是某一最小能量值 ε 的整数倍，这个不可再分的最小能量值 ε 叫做能量子

B. 图（乙）：玻尔理论指出氢原子能级是分立的，所以原子发射光子的频率也是不连续的

C. 图（丙）：卢瑟福通过分析 α 粒子散射实验结果，发现了质子和中子

D. 图（丁）：根据电子束通过铝箔后的衍射图样，可以说明电子具有波动性

第 67 节　原子核的组成、放射性、原子核衰变与半衰期

考频 ★★★☆☆

易错指数：3
正 确 率：53%
视频编号：0445

1. 一静止的铀核放出一个 α 粒子衰变成钍核，衰变方程为 ${}^{238}_{92}U \to {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$。下列说法正确的是（　　）

A. 衰变后钍核的动能等于 α 粒子的动能

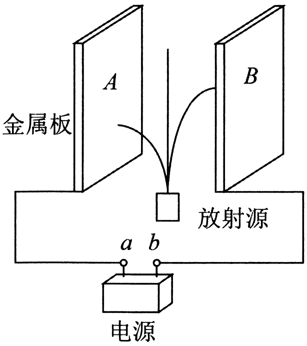
B. 衰变后钍核的动量大小等于 α 粒子的动量大小

C. 铀核的半衰期等于其放出一个 α 粒子所经历的时间

D. 衰变后 α 粒子与钍核的质量之和等于衰变前铀核的质量

易错指数：3
正 确 率：46%
视频编号：0446

2. 研究放射性元素射线性质的实验装置如图所示，两块平行装置的金属板 A、B 分别与电源的两极 a、b 连接，放射源发出的射线从其上方小孔向外射出。则（　　）



A. a 为电源正极，到达 A 板的为 α 射线

B. a 为电源正极，到达 A 板的为 β 射线

C. a 为电源负极，到达 A 板的为 α 射线

D. a 为电源负极，到达 A 板的为 β 射线

易错指数：2
正 确 率：50%
视频编号：0447

3. 有一钚的同位素 $^{239}_{94}\mathrm{Pu}$ 核静止在匀强磁场中，该核沿与磁场垂直的方向放出 x 粒子后，变成铀（U）的一个同位素原子核。铀核与 x 粒子在该磁场中的旋转半径之比为 1∶46，则（　　）

A. 放出的 x 粒子是 $^{4}_{2}\mathrm{He}$

B. 放出的 x 粒子是 $^{0}_{-1}e$

C. 该核反应是核裂变反应

D. x 粒子与铀核在磁场中的旋转周期相等

易错指数：2
正 确 率：53%
视频编号：0448

4. 铀核（$^{235}_{92}U$）经过 m 次 α 衰变和 n 次 β 衰变变成铅核（$^{207}_{82}Pb$），关于该过程，下列说法中正确的是（　　）

A. m = 5，n = 4

B. 铀核（$^{235}_{92}U$）的比结合能比铅核（$^{207}_{82}Pb$）的比结合能小

C. 衰变产物的结合能之和小于铀核（$^{235}_{92}U$）的结合能

D. 铀核（$^{235}_{92}U$）衰变过程的半衰期与温度和压强有关

易错指数：1
正 确 率：63%
视频编号：0449

5. 放射性原子核 $^{234}_{91}Pa$ 经过 n 次 α 衰变和 m 次 β 衰变，最终变为稳定的原子核 $^{206}_{82}Pb$，则（　　）

A. $n=7$，$m=5$　B. $n=5$，$m=7$　C. $n=9$，$m=7$　D. $n=7$，$m=9$

易错指数：1
正 确 率：57%
视频编号：0450

6. 关于原子核、原子核衰变、核能，下列说法正确的是（　　）

A. 原子核的结合能越大，原子核越稳定

B. 任何两个质量较小的原子核都可以发生核聚变发出能量

C. ${}^{238}_{92}U$ 衰变成 ${}^{206}_{82}Pb$ 要经过 8 次 β 衰变和 6 次 α 衰变

D. 发生 α 衰变时，新核与原来的原子核相比，中子数减少了 2

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0451

7. 放射性元素 A 经过 2 次 α 衰变和 1 次 β 衰变后生成一新元素 B，则元素 B 在元素周期表中的位置较元素 A 的位置向前移动了（　　）

A. 1 位　　B. 2 位　　C. 3 位　　D. 4 位

第 68 节 核力、核反应方程

考频 ★★★☆☆

易错指数：2
正 确 率：66%
视频编号：0452

1. ${}^{232}_{90}Th$ 经过一系列 α 衰变和 β 衰变后变成 ${}^{208}_{82}Pb$，则 ${}^{208}_{82}Pb$ 比 ${}^{232}_{90}Th$ 少（　　）

A. 16 个中子，8 个质子　　B. 8 个中子，16 个质子

C. 24 个中子，8 个质子　　D. 8 个中子，24 个质子

易错指数：1
正 确 率：75%
视频编号：0453

2. 下列核反应方程中，属于 α 衰变的是（　　）

A. ${}^{14}_{7}N+{}^{4}_{2}He\to{}^{17}_{8}O+{}^{1}_{1}H$　　B. ${}^{238}_{92}U\to{}^{234}_{90}Th+{}^{4}_{2}He$

C. ${}^{2}_{1}H+{}^{3}_{1}H\to{}^{4}_{2}He+{}^{1}_{0}n$　　D. ${}^{234}_{90}Th\to{}^{234}_{91}Pa+{}^{0}_{-1}e$

第 69 节 结合能、质量亏损

考频 ★★☆☆☆

易错指数：2
正 确 率：35%

1. 关于原子核的变化，下列说法正确的是（　　）

A. 铀核裂变的核反应方程是 ${}^{235}_{92}U\to{}^{141}_{56}Ba+{}^{92}_{36}Kr+2{}^{1}_{0}n$

B. 一原子核衰变成 α 粒子和另一原子核，衰变产物的结合能之和一定大于原来原子核的结合能

C. 目前核电站是利用核聚变释放的核能发电的

D. 放射性元素同其他元素结合成化合物时，放射性元素的半衰期将变短

易错指数：2
正 确 率：67%
视频编号：0454

2. 太阳内部核反应的主要模式之一是质子-质子循环，循环的结果可表示为 $4{}^{1}_{1}H\to{}^{4}_{2}He+2{}^{0}_{1}e+2\nu$。已知 ${}^{1}_{1}H$ 和 ${}^{4}_{2}He$ 的质量分别为 $m_p=1.0078u$ 和 $m_a=4.0026u$，$1u=931MeV/c^2$，c 为光速。在 4 个 ${}^{1}_{1}H$ 变成 1 个 ${}^{4}_{2}He$ 的过程中，释放的能量约为（　　）

A. 8 MeV　　B. 16 MeV　　C. 26 MeV　　D. 52 MeV

易错指数：1
正 确 率：65%
视频编号：0455

3. 大科学工程“人造太阳”主要是将氘核聚变反应释放的能量用来发电。氘核聚变反应方程是：${}_{1}^{2}H+{}_{1}^{2}H\to{}_{2}^{3}He+{}_{0}^{1}n$。已知 ${}_{1}^{2}H$ 的质量为 2.0136u，${}_{2}^{3}He$ 的质量为 3.0150u，${}_{0}^{1}n$ 的质量为 1.0087u，$1u=931\,MeV/c^2$。氘核聚变反应中释放的核能约为（　　）

A. 3.7 MeV　　B. 3.3 MeV　　C. 2.7 MeV　　D. 0.93 MeV

第 70 节 裂变反应和聚变反应、裂变反应堆

考频 ★★☆☆☆

易错指数：4
正 确 率：66%
视频编号：0456

1. 1938 年德国化学家、物理学家哈恩等发现用中子轰击铀核的产物中含有中等质量的原子核钡和氪，这种现象称为核裂变，其反应方程为 ${}_{92}^{235}U+{}_{0}^{1}n\to{}_{56}^{141}Ba+{}_{36}^{92}Kr+3X$。下列说法正确的是（　　）

A. 方程中的 X 为质子

B. 方程中的 X 为电子

C. 由方程可得钡核的比结合能比铀核的比结合能大

D. 此核反应能自动延续下去，故铀核的体积对于维持核反应是无关紧要的

易错指数：1
正 确 率：56%
视频编号：0457

2. 据香港《南华早报》2016 年 12 月 8 日报道，合肥董铺水库核聚变研究人员让电离气体稳定燃烧了两次。罗广南说：“这是一次具有里程碑意义的事件，它增强了人们利用核聚变能的信心”。关于核聚变，下列说法正确的是（　　）

A. 核聚变反应一定比裂变反应释放的能量多

B. 聚变反应比裂变反应平均每个核子放出的能量大

C. 要使聚变产生，必须克服库仑引力做功

D. 聚变反应中由于形成质量较大的核，故反应后总质量增加

第 71 节 光电效应及其方程

考频 ★★★☆☆

易错指数：5
正 确 率：53%
视频编号：0458

1. 用波长为 300 nm 的光照射锌板，电子逸出锌板表面的最大初动能为 1.28×10^{-19} J。已知普朗克常量为 6.63×10^{-34} J·s，真空中的光速为 3.00×10^{8} m·s^{-1}，能使锌产生光电效应的单色光的最低频率约为（　　）

A. 1×10^{14} Hz　　B. 8×10^{14} Hz　　C. 2×10^{15} Hz　　D. 8×10^{15} Hz

易错指数：3
正 确 率：57%
视频编号：0459

2. 下列说法中错误的是（　　）

A. 用频率为 v 的光照射某金属研究光电效应，遏止电压为 U_c，则该金属的逸出功为 $hv-eU_c$

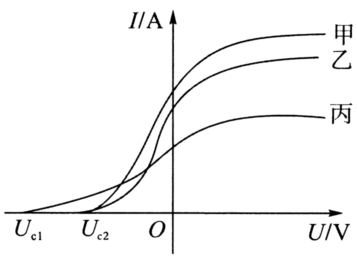
B. 一群处于 $n=3$ 能级的氢原子自发跃迁时能发出 3 种不同频率的光子

C. 某放射性物质的半衰期为 t，质量为 m 的该放射性物质，经过半个半衰期还剩 $\frac{1}{2}m$

D. 核反应方程 $4{}_1^1\text{H}\to{}_2^4\text{He}+K\text{X}$，X 是正电子，$K=2$

易错指数：1
正 确 率：61%
视频编号：0460

3. 在光电效应实验中，飞飞同学用同一光电管在不同实验条件下得到了三条光电流与电压之间的关系曲线（甲光、乙光、丙光），如图所示，则可判断出（　　）



A. 甲光的频率大于乙光的频率

B. 乙光的波长大于丙光的波长

C. 乙光对应的截止频率小于丙光的截止频率

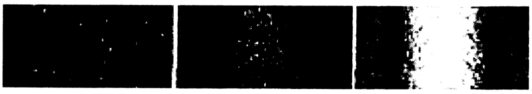
D. 对于同种金属，甲光对应的光电子最大初动能大于丙光的光电子最大初动能

第 72 节 波粒二象性

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：4
正 确 率：37%
视频编号：0461

1. 用很弱的光做单缝衍射实验，改变曝光时间，在胶片上出现的图象如图所示，该实验表明（　　）



时间较短　　时间稍长　　时间较长

A. 光的本质是波

B. 光的本质是粒子

C. 光的能量在胶片上分布不均匀

D. 光到达胶片上不同位置的概率相同

CHAPTER 7

物理常识

第 73 节 物理学史

考频 ★★☆☆☆

易错指数：4
正 确 率：32%
视频编号：0462

1. 下列说法正确的是（　　）

A. 卢瑟福用 α 粒子轰击 ${}^{14}_{7}N$ 获得反冲核 ${}^{17}_{8}O$ 发现了质子

B. 普朗克通过对光电效应现象的分析提出了光子说

C. 玻尔通过对天然放射现象的研究提出氢原子能级理论

D. 汤姆孙发现电子从而提出了原子的核式结构模型

易错指数：3
正 确 率：35%
视频编号：0463

2. 在物理学的发展中，有许多科学家做出了重大贡献，下列说法中错误的是（　　）

A. 牛顿建立了速度、加速度等概念，并建立了牛顿三大定律

B. 爱因斯坦建立了广义相对论，并预言了引力波的存在

C. 伽利略的发现以及他所应用的科学的推理方法，是人类思想史上最伟大的成就之一，而且标志着物理学的真正开端

D. 伽利略通过逻辑推理论证了重物体不会比轻物体下落得快

易错指数：3
正 确 率：35%
视频编号：0464

3. 万有引力的发现实现了物理学史上第一次大统一——“地上物理学”和“天上物理学”的统一。它表明天体运动和地面上物体的运动遵循相同的规律。牛顿在发现万有引力定律的过程中将行星的椭圆轨道简化为圆轨道，还应用了其他的规律和结论。下面的规律和结论中没被用到的是（　　）

A. 开普勒的研究成果

B. 卡文迪许通过扭秤实验得出的引力常数

C. 牛顿第二定律

D. 牛顿第三定律

易错指数：3
正 确 率：36%
视频编号：0465

4. 针对伽利略对自由落体运动的研究内容及过程，有以下叙述：

①伽利略借助数学知识和实验现象发现，如果速度与位移成正比，将会得到错误的结论；

②伽利略通过逻辑推理得出亚里士多德的结论是错误的；

③伽利略做了大胆的猜想：落体运动应该是一种简单的运动，落体的速度与时间或位移成正比；

④伽利略通过铜球沿阻力很小的斜面滚下这一严谨求实的实验测定，得出只要倾角一定，铜球的加速度不变，他进一步设想当倾角为 90° 时，运动变为自由落体，其性质不变，且所有物体下落的加速度都一样。

根据伽利略研究的真实过程，请做出科学合理的排序，你认为正确的是（　　）

A. ①②③④　　B. ①③②④　　C. ②①③④　　D. ②③①④

易错指数：3
正 确 率：39%
视频编号：0466

5. 下列物理学史材料中，描述正确的是（　　）

A. 卡文迪许通过扭秤实验测量出静电引力常量的数值

B. 为了增强奥斯特的电流磁效应实验效果，应该在静止的小磁针上方通以自西向东的电流

C. 法拉第提出了“电场”的概念，并制造出第一台电动机

D. 库仑通过与万有引力类比，在实验的基础上验证得出库仑定律

易错指数：3
正 确 率：38%
视频编号：0467

6. 下列说法中正确的是（　　）

A. 麦克斯韦从理论上预言了电磁波的存在，并计算出其传播速度等于光速

B. X 射线比红外线更容易发生干涉和衍射现象

C. 玻璃对红光的折射率比紫光小，所以红光在玻璃中传播的速率也比紫光小

D. 由红光和紫光组成的细光束从水中折射入空气，在不断增大入射角时，水面上首先消失的是红光

易错指数：2
正 确 率：64%
视频编号：0468

7. 请你利用已经学过的物理知识进行判断，下列说法中正确的是（　　）

A. 伽利略通过逻辑推理，推翻了“重物比轻物落的快”的观点

B. 牛顿通过“理想斜面实验”得出“力不是维持物体运动的原因”的观点

C. 汽车上坡时，司机应该使用较高转速比的档位来行驶

D. 超速行驶是安全行车的大敌，其原因是汽车的速度越大其惯性也越大

易错指数：2
正 确 率：46%
视频编号：0469

8. 牛顿的三大运动定律、万有引力定律以及微积分的创立，使得牛顿成为过去一千多年中最杰出的科学巨人之一。下列说法中正确的是（　　）

A. 牛顿第一定律是牛顿第二定律的特例

B. 牛顿第二定律适用于惯性参考系

C. 作用力和反作用力是一对平衡力

D. 力的单位“牛顿”是国际单位制中的基本单位

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0470

9. 在物理学发展的过程中，许多物理学家的科学研究推动了人类文明的进程。在以下几位物理学家所做科学贡献的叙述中正确的是（　　）

A. 牛顿应用“理想斜面实验”推翻了亚里士多德关于“力是维持物体运动的原因”的观点，归纳总结了牛顿第一定律

B. 法拉第不仅提出了场的概念，而且采用电场线来直观地描绘了电场

C. 卡文迪许将行星与太阳、地球与月球、地球与地面物体之间的引力规律推广到宇宙中的一切物体，得出万有引力定律，并测出了引力常量 G 的数值

D. 能量守恒定律是最普遍的自然规律之一，英国物理学家牛顿对能量守恒定

律的建立作出了突出贡献

易错指数：1
正 确 率：61%
视频编号：0471

10. 解决物理疑难问题的过程，往往伴随新理论的建立，在物理学史中，下列现象与物理新理论的建立不存在必然联系的是（　　）

A. 行星绕太阳运动与万有引力　　B. 电荷间作用力与电场

C. 光电效应现象与光子说　　D. 氢原子光谱与质能方程

易错指数：1
正 确 率：61%
视频编号：0472

11. 在物理学发展的过程中，许多物理学家的科学研究推动了人类文明的进程。在以下几位物理学家所做科学贡献的叙述中正确的是（　　）

A. 在对自由落体运动的研究中，伽利略巧妙的利用斜面实验来冲淡重力影响使得时间更容易测量，最后逻辑推理证明了自由落体的运动规律

B. 牛顿应用“理想斜面实验”推翻了亚里士多德关于“力是维持物体运动的原因”的观点，并归纳总结了牛顿第一定律

C. 卡文迪许将行星与太阳、地球与月球、地球与地面物体之间的引力规律推广到宇宙中的一切物体，得出万有引力定律，并测出了引力常量 G 的数值

D. 法国物理学家库仑利用扭秤实验发现了电荷间的相互作用规律，并通过油滴实验测定了元电荷的电荷量

易错指数：1
正 确 率：61%

12. 物理学史上是哪位科学家、由于哪项贡献被人们称为“能称出地球质量的人”（　　）

A. 阿基米德，发现了杠杆原理　　B. 牛顿，发现了万有引力定律

C. 伽利略，测出了重力加速度的值　　D. 卡文迪许，测出了万有引力常量

第 74 节 物理思想

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：4
正 确 率：36%
视频编号：0473

1. 在物理学的发展过程中，许多物理学家都做出了重要的贡献，他们也探索出了物理学的许多研究方法，下列关于物理学研究方法的叙述中不正确的是（　　）

A. 理想化模型是把实际问题理想化，略去次要因素，突出主要因素，例如质点、点电荷、向心加速度等都是理想化模型

B. 重心、合力和交变电流的有效值等概念的建立都体现了等效替代的思想

C. 根据速度定义式 $v=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$，当 Δt 足够小时，$\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在某时刻的瞬时速度，该定义应用了极限思想方法

D. 用比值法定义的物理量在物理学中占有相当大的比例，例如场强 $E=\dfrac{F}{q}$、电

容 $C=\dfrac{Q}{U}$、磁感应强度 $B=\dfrac{F}{IL}$ 都是采用比值法定义的

易错指数：4
正 确 率：41%
视频编号：0474

2. 下列关于物理学史、物理概念和方法的说法中不正确的是（　　）

A. 伽利略根据理想斜面实验，提出力不是维持物体运动的原因

B. 库伦通过扭秤实验确认了真空中两个静止点电荷之间的相互作用规律

C. 电动势表征的是电源将其他形式能转化为电能的本领，在大小上等于把 1 C 正电荷从电源负极“搬运”到正极静电力所做的功

D. 根据速度定义式 $v=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$，当 Δt 非常小时，$\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时速度，该定义应用了极限思想方法

易错指数：2
正 确 率：65%
视频编号：0475

3. 在物理学的重大发现中科学家们创造出了许多物理学研究方法，如理想实验法、控制变量法、极限思维法、类比法和科学假说法、建立理想模型法、微元法等等。以下关于所用物理学研究方法的叙述不正确的是（　　）

A. 牛顿用微元法提出了万有引力定律，并计算出了太阳和地球之间的引力

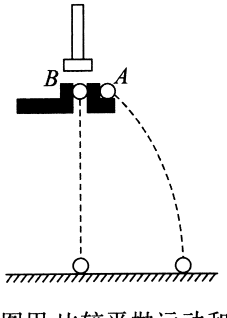
B. 根据速度定义式 $v=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$，当 Δt 非常非常小时，$\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时速度，该定义应用了极限思想法

C. 将插有细长玻璃管的玻璃瓶内装满水，用力捏玻璃瓶，通过细管内液面高度的变化，来反映玻璃瓶发生形变，该实验采用了放大的思想

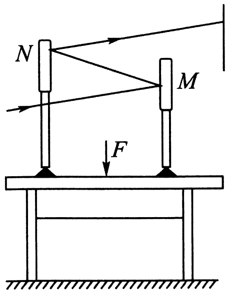
D. 在推导匀变速运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，这里采用了微元法

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0476

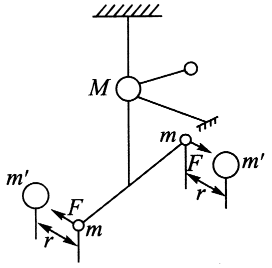
4. 学习物理不仅要掌握物理知识，还要领悟并掌握处理物理问题的思想方法。在如图所示的几个实验中，研究物理问题的思想方法相同的是（　　）



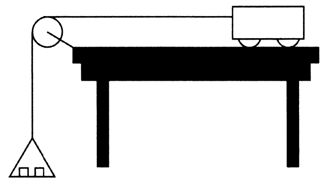
图甲 比较平抛运动和自由落体运动



图乙 观察桌面微小形变



图丙 测定万有引力常量



图丁 探究加速度与力、质量的关系

A. 乙、丙　　B. 甲、乙　　C. 甲、丙　　D. 丙、丁

易错指数：1
正 确 率：65%
视频编号：0477

5. 下列说法中不正确的是（　　）

A. 质点、轻弹簧都属于“理想模型”

B. 伽利略在否定亚里士多德关于重的物体下落快，轻的物体下落慢的论断时运用了“控制变量法”

C. 在“探究弹性势能的表达式”的活动中，为计算弹簧弹力所做的功，把拉伸弹簧的过程分为很多小段，拉力在每小段可以认为是恒力，用各小段做功的代数和代表弹力在整个过程中所做的功，物理学中把这种研究方法叫做“微元法”

D. 在研究力的合成与分解和运动的合成与分解时都运用了“等效替代”的方法

易错指数：1
正 确 率：54%
视频编号：0478

6. 下列关于物理思想、物理方法、物理实验、物理学史，说法不正确的是（　　）

A. 伽利略通过斜面实验加逻辑推理的方法研究了自由落体运动

B. 法拉第通过实验研究发现了电磁感应现象并总结出了判断感应电流方向的规律

C. 在推导匀变速直线运动的位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看做匀速直线运动，然后把各个小段的位移相加，这应用了“微元法”

D. 电场强度 $E=\dfrac{F}{q}$ 和磁感应强度 $B=\dfrac{F}{IL}$ 都是用比值定义物理量的例子

易错指数：1
正 确 率：60%
视频编号：0479

7. 下列说法中正确的是（　　）

A. 用比值法定义的物理概念在物理学中占有相当大的比例，例如电场强度 $E=\dfrac{F}{q}$，电容 $C=\dfrac{Q}{U}$，加速度 $a=\dfrac{F}{m}$ 都是采用了比值法定义的

B. 亚里士多德认为，必须有力作用在物体上，物体的运动状态才会改变

C. 纽曼 · 韦伯通过十年的研究，得出了法拉第电磁感应定律，楞次总结出了判断感应电流方向的楞次定律

D. 开普勒发现了万有引力定律；牛顿测出了引力常量的值

易错指数：1
正 确 率：48%
视频编号：0480

8. 以下关于物理学史和所用物理学方法的叙述中错误的是（　　）

A. 在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多很多小段，

每一小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加之和代表物体的位移，这里采用了微元法

B. 牛顿进行了“月—地检验”，得出天上和地下的物体都遵从万有引力定律的结论

C. 由于牛顿在万有引力定律方面的杰出成就，所以被称为能“称量地球质量”的人

D. 根据速度定义式 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}$，当 Δt 非常非常小时，$\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时速度，该定义应用了极限思想方法

第 75 节 物理概念

考频 ★☆☆☆☆

易错指数：5
正 确 率：38%
视频编号：0481

1. 下列有关物理学常识的说法中，正确的是（　　）

A. 在物理学发展史上，法拉第提出电磁波理论，爱因斯坦提出相对论

B. 伽利略在研究自由落体运动时采用了逻辑推理的方法

C. 探究求合力方法的实验中只使用了控制变量的方法

D. 电动势表征的是电源将其他形式的能转化为电能的本领，在大小上等于静电力把 1 C 的正电荷在电源内部从负极送到正极所做的功

易错指数：4
正 确 率：44%
视频编号：0482

2. 篮球运动员接传来的篮球时，通常要先伸出两臂迎球，手触到球瞬间顺势后引。这样可以减小（　　）

A. 球对手的力的冲量　　B. 球对手的力的大小

C. 球的动量变化量　　D. 球的动能变化量

易错指数：3
正 确 率：37%
视频编号：0483

3. 下列选项中所列各物理量的关系式，全部用到了比值定义法的有（　　）

A. $v=\frac{x}{t}$，$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$，$I=\frac{U}{R}$　　B. $\varphi=\frac{E_p}{q}$，$E=\frac{F_电}{q}$，$B=\frac{F_安}{IL}$

C. $C=\frac{Q}{U}$，$I=\frac{q}{t}$，$R=\rho\frac{L}{S}$　　D. $R=\frac{U}{I}$，$g=\frac{G}{m}$，$a=\frac{F_合}{m}$

易错指数：2
正 确 率：52%
视频编号：0484

4. 下列说法中错误的是（　　）

A. 沿着一条直线且加速度存在且不变的运动，叫做匀变速直线运动

B. 为了探究弹簧弹性势能的表达式，把拉伸弹簧的过程分为很多小段，拉力在每一小段可以认为是恒力，用各小段做功的代数和代表弹力在整个过程所做的功，物理学中把这种研究方法叫做微元法

C. 从牛顿第一定律我们得知，物体都要保持它们原来的匀速直线运动或静止的状态，或者说，它们都具有抵抗运动状态变化的“本领”

D. 比值定义法是一种定义物理量的方法，即用两个已知物理量的比值表示一个新的物理量，如电容的定义式 $C=\frac{Q}{U}$，表示 C 与 Q 成正比，与 U 成反比，这就是比值定义的特点

易错指数：1
正 确 率：57%
视频编号：0485

5. 根据所学知识，判断下列四个“一定”的说法中正确的是（　　）

A. 物体的速度为零时，其加速度就一定为零

B. 合外力对物体做功为零时，物体的机械能就一定守恒

C. 物体所受合外力冲量的方向与物体动量变化量的方向一定相同

D. 做圆周运动物体的向心力一定等于物体所受的合外力

易错指数：1
正 确 率：58%
视频编号：0486

6. 在国际单位制（SI）中，下列物理量的单位不属于国际单位制（SI）基本单位的是（　　）

A. 米　　B. 秒　　C. 安培　　D. 牛顿

获取更多初高中教辅电子书资源，咨询微信：13352881947

本书由小猿搜题提供题目讲解视频

观看方法如下：

1. 打开小猿搜题，点击“我”—“我的图书”；
2. 点击“+”扫码添加图书，添加成功即可拍照搜题或输入视频编号观看题目视频讲解。

扫码添加图书

* 使用最新版小猿搜题添加图书。如有疑问，请打开小猿搜题，点击“我”—“订单”，在对应订单详情页中咨询人工在线客服。

* 每个二维码至多可添加三台设备。